WRZESIEŃ
1959 R.
ROK IX Nr 9

Radioamator

Spis treści

Str.

1 Z kraju i zagranicy
2 Technika urządzeń stereofonii — M. F.
9 Generator RC do zdejmowania charakterystyki częstotliwości wzmacniaczy m. cz.—J. Augustynowicz
10 Wskazówki dla autorów opracowań
11 Problemy zwalczania zakłóceń sieciowych — mgr inż. A. Komarzewski
14 Amatorski odbiornik na elementach półprzewodnikowych — M. Mudrecki
15 Nadajniki w satelitach — N.
Przegląd schematów
16 Odbiornik Orion AR 602 — M. R.
Z praktyki radioamatorskiej
18 „Magiczny" woltomierz lampowy — K. W.
19 Zdalna regulacja odbiornika telewizyjnego „Orion" — J. Łubieński

Str.

20 Wykonanie nowego ogniwa elektrycznego z ogniwa zużytego — J. Pastor
KF UKF
21 Neonowe wskaźniki strojenia w odbiornikach UKF-FM — A. S.
22 Nowy układ odbiornika UKF — J. Stanek SP3662
23 Wysokosprawna przetwornica — J. Majka
26 Łowy na lisa — M. K. Szurmak
Nasi Czytelnicy piszą...
28 Nieco o cybernetyce —
30 Wykaz modeli zgłoszonych na Konkurs
31 Parametry pentody pracującej jako trioda — A. S.
31 Elektroniczny pomiar ciałek krwi — A. S.
III okł. Przegląd wydawnictw
IV okł. Czy wiecie, że...

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.

Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% wyższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-10024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Księgarni „Wspólna Sprawa„ w Warszawie, przy ul. Marszałkowskiej 28. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do ww księgarni.

Ogłoszenia w cenie zł 10.50 za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne w cenie 3 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 30 100 egz. Ark. 4. Papier druk. sat. V kl. 60 g, AO. Podpisano do druku 4.IX.1959 r. Druk ukończono 10.IX.1959 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 1270. W-21.

Radioamator

ROK IX WRZESIEŃ 1959 Nr 9

Z kraju i zagranicy

Budowa nowej rozgłośni Polskiego Radia w Rzeszowie

W listopadzie br. zostanie przekazana do eksploatacji nowobudowana rozgłośnia w Rzeszowie. Obiekt ten, o kubaturze blisko 8 000 m³ pomieści studio muzyczne, studia odczytowe i spikerskie, amplifikatornię, własną elektrownię, warsztaty podręczne, montażownię, pokoje redakcyjne, administracyjne, gościnne oraz świetlicę. Dotychczasowa sieć polskiej radiofonii zwiększy się więc niebawem o jeszcze jedną rozgłośnię regionalną, obsługującą województwo rzeszowskie.

Z Moskiewskiej Wystawy Osiągnięć Gospodarki Narodowej ZSRR

Na tegorocznej Wystawie w Moskwie duże zainteresowanie zwiedzających skupiał na sobie m. in. pawilon „Radioelektryka". Przed wejściem do tego obiektu ustawiono model znajdującej się obecnie w budowie — największej w Europie telewizyjnej wieży antenowej oraz reflektorową antenę radarową. Wśród zgromadzonych w tym pawilonie eksponatów nie brak i takich, jak elektronowe maszyny do liczenia, urządzenia radiolokacyjne i radionawigacyjne, telewizyjne stacje przekaźnikowe itp. Szczególnie bogato przedstawia się ekspozycja odbiorników radiofonicznych (m. in. nowa wersja małych odbiorników przenośnych „Turist") oraz telewizyjnych (m. in. najnowsze typy aparatów: Ałmaz, Temp 7, Temp 8, Rubin 104, Rubin 201, telewizory o małych wymiarach w obudowie z masy plastycznej), a poza tym szereg urządzeń opartych na wykorzystaniu półprzewodników. W jednej z sal pawilonu (zbudowanego z aluminium i szkła) nadawany jest kolorowy program telewizyjny.

Sam teren Wystawy — większy od terenu Wystawy w Brukseli — zabudowany jest ponad 70 budynkami - pawilonami, w których zostały zgromadzone eksponaty obrazujące wspaniały dorobek niemal wszystkich gałęzi przemysłu radzieckiego i nowej techniki.

Nowy system rejestrowania telewizji na taśmie magnetycznej

Znany dotychczas system rejestrowania telewizji na taśmie magnetycznej polega na poprzecznym zapisie taśmy o szerokości 5 cm za pomocą tarczy wirującej z czterema głowicami magnetycznymi.

Ostatnio prasa szwajcarska doniosła o dokonanym opracowaniu nowego systemu rejestrowania telewizji na taśmie magnetycznej, polegającego na zapisie wzdłużnym. W tym systemie sygnały rejestruje się na dwóch równoległych torach, z których jeden przeznaczony jest dla sygnałów o częstotliwości od 0 do 100 kHz, zaś drugi — dla sygnałów o częstotliwości od 100 kHz do 3 MHz. Na brzegu taśmy magnetycznej o szerokości 1,25 cm znajduje się trzeci tor (do rejestracji dźwięku towarzyszącego wizji). Szybkość przesuwu taśmy: 5 m/s, przy czym rolka taśmy o średnicy 51 cm wystarcza na zarejestrowanie programu telewizyjnego trwającego 15 minut.

Nowy typ lamp miniaturowych w ceramicznej obudowie

Angielski przemysł lamp elektronowych zapowiada rychłe już wypuszczenie na rynek nowego typu lamp elektronowych w obudowie ceramicznej, wytrzymujących temperaturę w granicach od — 177°C do + 366°C. Lampy te, o kilkanaście razy mniejszych wymiarach od lamp normalnych, będą miały podbudowę stalową, molibdenową lub wolframową. Dzięki zastosowaniu wewnątrz jednostronnej podpórki dla elektrod, zbędne będą inne części dodatkowe wykonane z miki i zabezpieczające od wstrząsów.

Nowy typ lamp znajdzie zastosowanie w maszynach liczących, odbiornikach telewizyjnych oraz w szeregu układów elektronowych.

Kineskop z ekranem elektroluminescencyjnym

Na niedoskonałość zwykłych kineskopów składają się takie ich mankamenty, jak znaczna długość, mała kontrastowość obrazu, słabe świecenie ekranu. W nowoskonstruowanym przez jedną z zagranicznych wytwórni typie lampy kineskopowej zastosowano ekran zachowujący ciągłość świecenia. Obraz na ekranie świecącym utrzymuje się do chwili nadejścia następnego sygnału, a poza tym może być dowolnie zatrzymywany do kilku nawet minut lub wielokrotnie zmieniany w ciągu sekundy. Jasność świecenia nowego ekranu — wskutek ciągłości świecenia — jest 3-krotnie większa niż dotychczas stosowanych ekranów, a współczynnik kontrastowości dochodzi do 200 : 1. Istota urządzenia polega na strukturze pokrycia ekranu (cienka warstwa materiału elektroluminescencyjnego) oraz użyciu układu kontrolującego, zawierającego elementy ferroelektryczne i regulującego dopływ kolejnych sygnałów wizji.

Technika urządzeń stereofonii

Z POPRZEDNICH wzmianek i artykułów w RADIOAMATORZE mogli się Czytelnicy dowiedzieć o nowych osiągnięciach techniki małej częstotliwości dążącej do coraz doskonalszego odtwarzania muzyki dzięki stosowaniu układów Hi-Fi oraz do bardziej naturalnego i przestrzennego odtwarzania dzięki stosowaniu stereofonii. Jakkolwiek technika ta w naszym kraju dotychczas się jeszcze nie rozwinęła, to jednak zademonstrowano już odtwarzanie stereofoniczne w zainteresowanych resortach, a krajowy przemysł zamierza w niedalekiej przyszłości uruchomić produkcję płyt z nagraniem stereofonicznym. Na Zachodzie i w USA, gdzie szeroko rozwija się przede wszystkim technika odtwarzania z płyt i magnetofonów, produkowane są luksusowe radiole wyposażone w wysokiej klasy odbiornik radiofoniczny, zmieniacz płyt z adapterem stereofonicznym, magnetofon do odtwarzania stereofonicznego oraz dwukanałowe, wysokojakościowe wzmacniacze z odpowiednimi głośnikami.

Oczywiście — adaptery stereofoniczne są uniwersalne i nadają się do odtwarzania zarówno płyt stereofonicznych jak i normalnych. Cały szereg firm wytwarzających płyty gramofonowe przestawia się już całkowicie na produkcję płyt stereofonicznych, wypuszczając również taśmy magnetofonowe z takimi nagraniami, przy czym koszt płyt stereofonicznych nie przekracza kosztów płyt normalnych. Z drugiej strony organizowane są prace badawcze w zakresie radiofonii stereofonicznej nadawczej i odbiorczej, jakkolwiek wydaje się, że problem stosunkowo dużych kosztów związanych z wprowadzeniem zmian, czy też uzupełnień odbiorników będzie miał tu zasadniczy wpływ na dalszy rozwój wspomnianej techniki.

Opracowywane układy pozwalają na odtwarzanie stereofoniczne również i przez normalne odbiorniki, które odtwarzają dźwięk oczywiście tylko jednokanałowo. Z publikowanych materiałów wiadomo o trzech takich systemach opracowanych w Stanach Zjednoczonych, Anglii i Holandii.

Zagadnienie stereofonii jest poza tym już i przedmiotem studiów Komisji X (radiofonia) *CCIR* oraz Komisji technicznej *OIR*.

Celem niniejszego artykułu jest zapoznanie Czytelników z wymaganiami technicznymi, jakie muszą spełniać urządzenia stereofonii oraz z opisami układów.

1. Zasady stereofonii

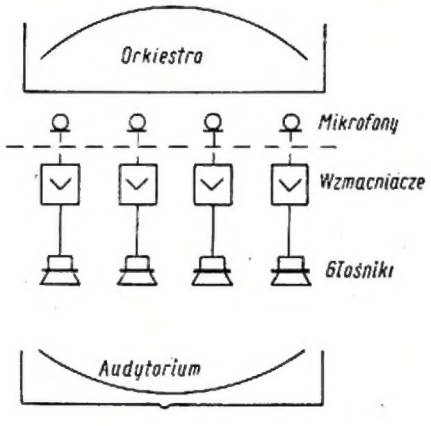
Nie wdając się w rozważania teoretyczne, należy tu podkreślić, iż dla stworzenia radiosłuchaczowi wrażenia, że znajduje się w sali koncertowej, dźwięki poszczególnych instrumentów powinny dochodzić do niego z różnych kierunków, w zależności od ich faktycznego rozmieszczenia na estradzie. Dla wywołania takiego wrażenia należałoby odtwarzać utwór orkiestrowy przed kilkoma mikrofonami, z których każdy byłby połączony poprzez oddzielne wzmacniacze z przynależnymi dla danego kanału głośnikami (rys. 1). Podobnie przy utrwalaniu dźwięków należałoby dokonywać również zapisu kilku kanałów na płytach gramofonowych, taśmach magnetofonowych lub filmie. Oczywiście — im więcej kanałów, tym wierniejsze jest odtworzenie „dźwięku przestrzennego".

Jedynie tylko w filmach panoramicznych, i to w wykonaniu specjalnym, zapisuje się dźwięk kilkukanałowo (do 6-ciu); natomiast ze względów praktycznych płyty gramofonowe i taśmy magnetofonowe posiadają zapis dwukanałowy, a zatem wymagają dwu niezależnych torów mikrofonów, wzmacniaczy i głośników. Ponieważ ostatecznie w stereofonii chodzi o przekazanie słuchaczowi informacji kierunkowości źródła dźwięku, opracowane są już szczególnie dla radiofonii układy, w których zawartość muzyczną przekazuje się jednokanałowo, zaś informację kierunkowości — w sposób uproszczony, nie zajmując dodatkowo całej wstęgi akustycznej.

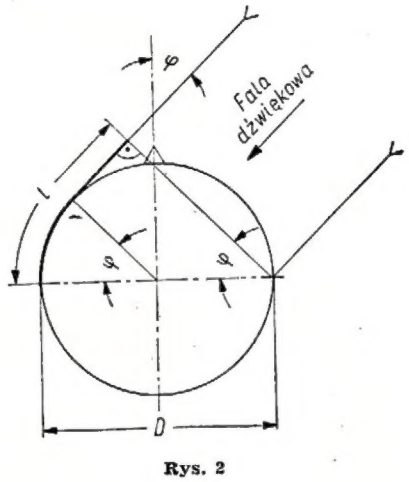
Dla zrozumienia zasad stereofonii należy zdać sobie sprawę z czynników, które pozwalają naszym zmysłom określać lokalizację źródła dźwięku.

Analizując fizjologię słuchu można stwierdzić, że na orientację kierunkowości słuchu wpływają: różnice faz, względnie czasu odbieranego dźwięku przez jedno i drugie ucho, różnice natężenia dźwięku oraz różnice w barwie dźwięku.

Różnica fazy fali dźwiękowej dochodzącej do słuchacza pod kątem φ (rys. 2) wynika stąd, że



Rys. 1

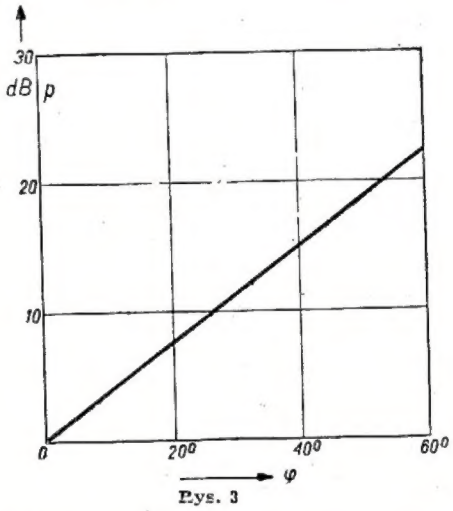


Rys. 2

droga, jaką musi przebyć ta fala do lewego ucha jest dłuższa o odcinek l. Stąd wynika różnica w czasie $t = \frac{l}{c}$ gdzie c oznacza szybkość rozchodzenia się dźwięku. Dla kąta $\varphi = 90°$ różnica czasu wynosi 0,63 msek. Przy wywołanych sztucznie (przy pomiarach) różnicach czasu pomiędzy poszczególnymi impulsami w granicach 0,63 a 1,2 msek odbieramy wrażenie, że dźwięk dochodzi pod kątem $\varphi = 90°$. Dla $t = 1{,}2$ msek odróżnia się impulsy jako przychodzące oddzielnie z lewej i prawej strony. Wrażliwość ucha na różnicę czasu w stosunku do dźwięków sinusoidalnych zawiera się w granicach od 300 do około 800 Hz.

Największa wrażliwość dla impulsów dźwiękowych zawarta jest w kierunku osi symetrii głowy i wynosi około 0,03 msek. Odpowiadający temu kąt φ wynosi około 3°. Tym też tłumaczy się nawyk zwracania głowy w kierunku przychodzącego dźwięku.

Drugi czynnik decydujący o orientowaniu się w kierunkach przychodzenia dźwięku to wrażliwość na różnicę natężenia dźwięku odbieranego przez oboje uszu. Różnice te pozostają w związku z kształtem głowy i małżowiny usznej; właściwości te są zależne od częstotliwości dźwięku oraz od kąta pod jakim dochodzi dźwięk. Praktycznie różnice te są odczuwalne przy częstotliwości powyżej ok. 600 Hz; pomiary wykazały, że dla określonej różnicy natężenia dźwięku przynależy pewien kąt, pod którym określamy położenie źródła dźwięku. Rys. 3 przedstawia tę zależność wypośrod-

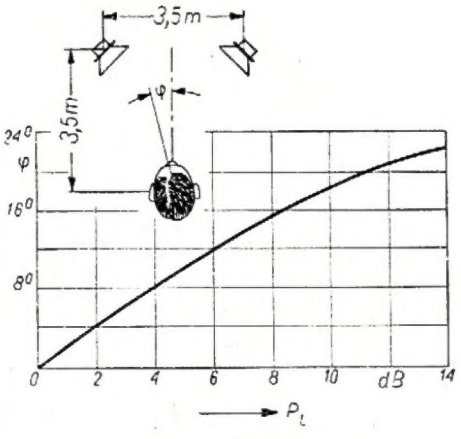


Rys. 3

kowaną subiektywnymi pomiarami w zakresie częstotliwości od 500 do 6000 Hz. Tak więc — jeśli natężenie dźwięku odbieranego prawym uchem jest większe o 15 dB od odbieranego lewym, wtedy odnosi się wrażenie, że źródło dźwięku znajduje się po prawej stronie pod kątem 40°. Wrażenie to jest wyraźne przy częstotliwości powyżej 1000 Hz; poniżej 1000 Hz wrażliwość się zmniejsza. Dlatego też przyjmuje się, że przy częstotliwości do 800 Hz reagujemy na różnice czasu, a już powyżej — na różnicę natężenia dźwięków.

Trzeci czynnik — barwa dźwięku daje tylko przybliżoną orientację kierunku. Mianowicie przy nieperiodycznych dźwiękach, a z takimi przede wszystkim mamy do czynienia w przyrodzie, wydaje się że barwa dźwięku odebranego uchem zwróconym w kierunku źródła jest jaśniejsza.

Trzy te czynniki określają więc kierunek źródła dźwięku. Znajo-

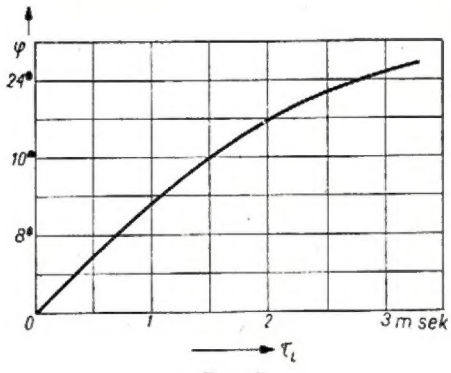


Rys. 4

mość tych zasad potrzebna nam jest dla orientowania się w jakim stopniu pewne niedokładności w obu kanałach odtwarzania stereofonicznego wpływają na zmianę efektu. Już z tych ogólnych rozważań wynika, że w przypadku, gdy charakterystyki częstotliwości, przesunięcie fazowe i wzmocnienie w obu kanałach będą się między sobą różnić, efekt stereofoniczny może być poważnie zniekształcony. Dodatkowym czynnikiem, którego dotychczas nie braliśmy pod uwagę, jest przesłuch z jednego kanału na drugi; rzecz jasna, że w razie zbyt dużego przesłuchu efekt stereofoniczny może być całkowicie unicestwiony.

W jaki sposób różnica w przesunięciach fazowych, względnie natężenie dźwięku w obu kanałach może zmienić lokalizację źródła dźwięku — pokazują wykresy na rys. 4 i 5.

Prze stereofonicznym, dwukanałowym odtwarzaniu za pomocą dwóch głośników — rys. 4 — różnica w natężeniu dźwięku obu głośników wywołuje wrażenie, że



Rys. 5

dźwięk pochodzi z kierunku pod kątem φ. Tak więc np. różnica o 3 dB zmienia lokalizację źródła o około 6°.

Podobnie wykres na rys. 5 przedstawia zależność zmiany kąta φ przy różnicy czasu dojścia dźwięku z obu głośników (z zachowaniem jednakowego poziomu natężenia dźwięku). Np. różnica w czasie 0,5 msek wywołuje „przesunięcie" źródła o kąt ok. 6°. Dla częstotliwości 300 Hz wyraża się to przesunięciem fazowym jednego kanału w stosunku do drugiego równym ok. 60°.

W praktyce stawia się następujące wymagania co do różnic w odtwarzaniu poszczególnych kanałów.

Przesłuch

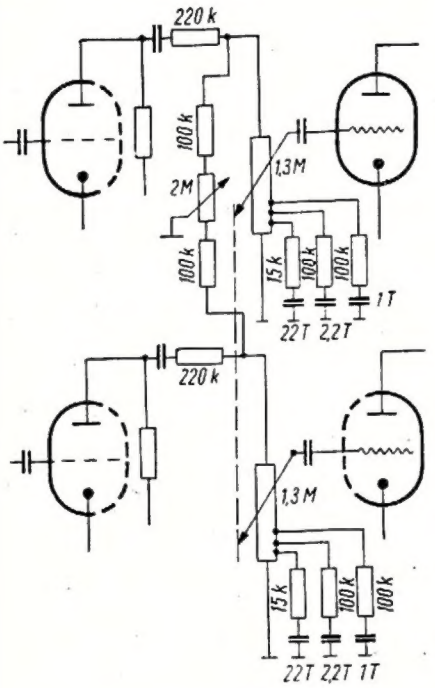
Przesłuch z jednego kanału na drugi w granicach 15 dB wywołuje już dostrzegalne „przesunięcia" źródła. Ponieważ zwykle wartość przesłuchu zmienia się z częstotliwością, dopuszczalny przesłuch dla całego toru powinien być mniejszy od 20 dB.

Równość poziomów

Różnice poziomów w obu kanałach nie powinny przekraczać 3 dB. W zasadzie nie jest to tak trudny warunek do spełnienia; trudniej natomiast ten warunek zachować przy regulacji siły głosu, która musi być dokonywana równocześnie w obu kanałach. Zwykle potencjometry są sprzężone na jednej osi, jednak utrzymanie jednakowych wartości dla każdego położenia w konstrukcji potencjometrów logarytmicznych praktycznie jest niemożliwe.

Problem ten rozwiązano przez wyposażenie potencjometrów linio-

wych wykonanych z dużą dokładnością w odczepy zabocznikowane opornikami, dzięki czemu zachowano przebieg regulacji logarytmicznej, a różnice regulowanego napięcia w obu kanałach nie przekraczają 2 dB w każdym położeniu i w całym zakresie częstotliwości. Mimo to, dla ostatecznego zrównoważenia torów (biorąc pod uwagę niedokładności innych elementów) wzmacniacz wyposażony jest w dodatkowy potencjometr, który służy do indywidualnego wyrównania przez słuchacza.



Rys. 6

Rys. 6 przedstawia uproszczony układ tej części wzmacniaczy stereofonicznych.

Jak widać z rysunku — potencjometry regulacyjne posiadają trzy odczepy zabocznikowane opornikami. W szereg z opornikami włączone są kondensatory, które dopasowują charakterystykę częstotliwościową regulacji do czułości ucha.

Dla zawężenia regulacji do 6...8 dB w szereg z potencjometrem wyrównującym włączono dwa oporniki po 100 kiloomów.

Zniekształcenia fazowe

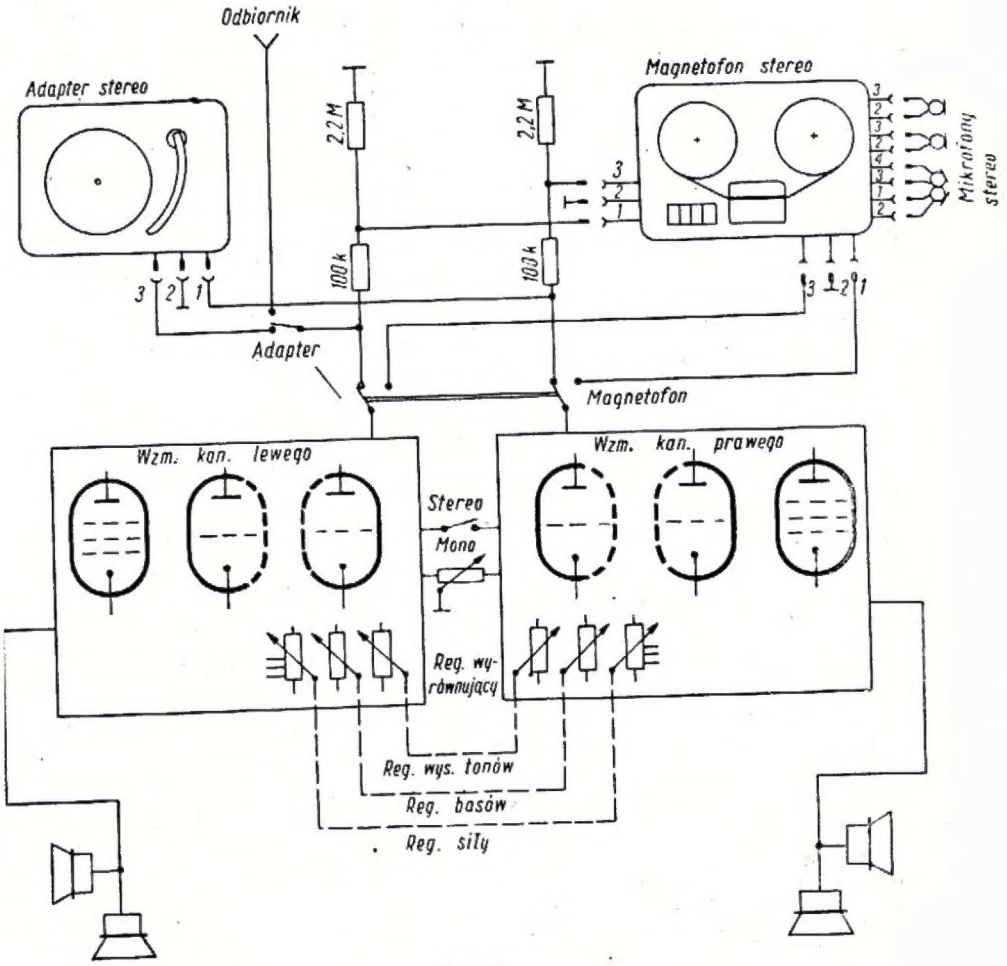
W zasadzie równość charakterystyk fazowych identycznych wzmacniaczy jest łatwa do osiągnięcia. Podobnie i w nowoczesnych wzmacniaczach Hi-Fi zniekształcenia fazowe są niewielkie. Ogólnie biorąc — dopuszczalne różnice w przesunięciach fazowych nie powinny przekraczać 15—20°.

2. Układy urządzeń stereofonii

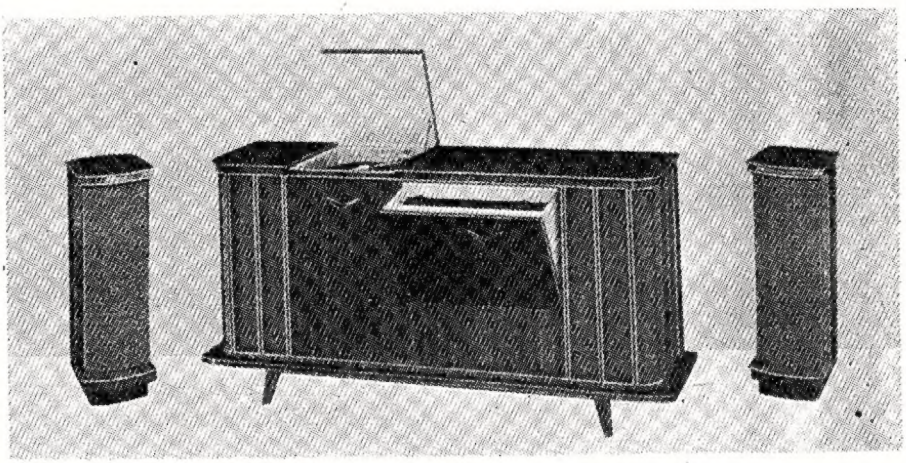
Przejdźmy teraz do opisu urządzeń odtwarzających efekty stereofoniczne. Ponieważ układy urządzeń nadawczo-odbiorczych nie wyszły jeszcze poza laboratoria, zajmiemy się nimi w przyszłości oddzielnie.

Ostatnio szeroko rozpowszechniają się urządzenia stereofoniczne dla odtwarzania muzyki z płyt oraz taśmy magnetofonowej. Przodujące firmy produkują muzyczne szafy-konsole, zawierające wysokiej klasy odbiornik radiofoniczny, zmieniacz płyt z adapterem po obu stronach szafy. Często w takim zespole wmontowany jest również telewizor.

Rys. 7 przedstawia schemat blokowy tego rodzaju szafy muzycznej, zaś rys. 8 widok kompletu produkowanego przez firmę Telefunken. Widzimy tu zmieniacz, magnetofon dla zapisu i odtwarzania stereofonicznego, dwa wzmacniacze z układami regulacji oraz komplet głośni-



Rys. 7



Rys. 8

ków. Często dla większego audytorium włącza się jeszcze dodatkowe, odpowiednio ustawione głośniki. Szafa służy do odtwarzania stereofonicznego lub monauralnego (jednokanałowego).

Nie zagłębiając się w opis techniki zapisu stereofonicznego, ani w technikę studyjną, zapoznamy się z niektórymi charakterystycznymi dla poszczególnych urządzeń szczegółami.

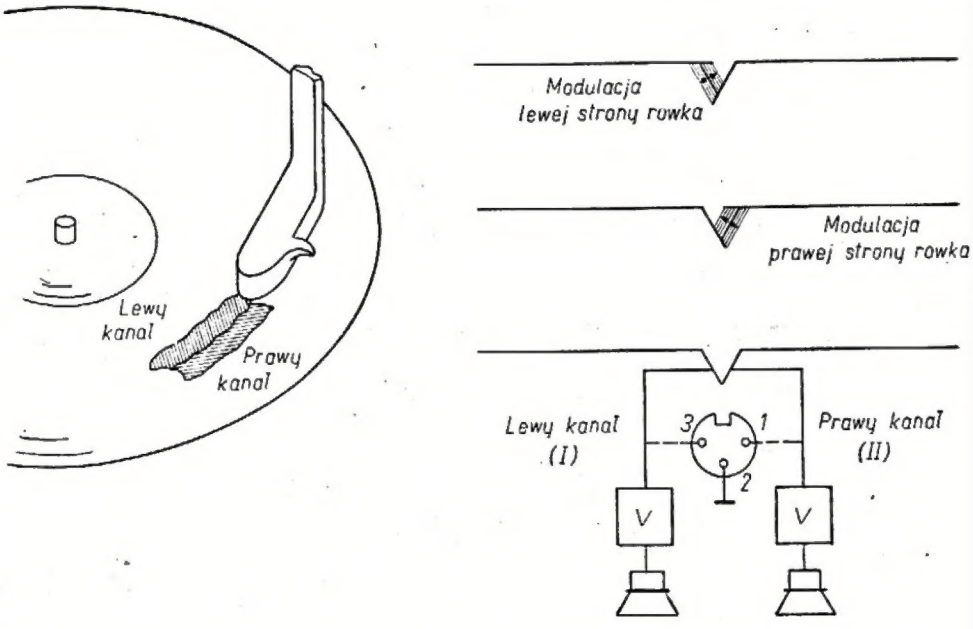
Adaptery

W roku ubiegłym, po dyskusji nad systemami 90° (System London Record Co) i 45°/45° (Westrex Inc. N. York) producenci płyt przyjęli jednorowkowy system nacinania płyt 45/45, z których zapis odtwarza się za pomocą adaptera jednoigłowego. System tego zapisu przedstawia rys. 9. Jak widać z przekroju rowka — informacja lewego kanału zapisana jest przez nacinanie lewej jego strony, zaś kanału prawego — po prawej stronie. W czasie odtwarzania, wypadkowy ruch igły powoduje w elementach adaptera wytworzenie siły elektromotorycznej oddzielnie dla lewego kanału i oddzielnie dla prawego.

Rys. 10 przedstawia uproszczony system adaptera elektromagnetycznego. Stały magnes posiada dwie pary nabiegunników z cewkami, ustawionych między sobą pod kątem 90°, zaś w stosunku do poziomu pod kątem 45°. Składowe ruchu ferromagnetycznej dźwigienki z igłą w kierunku osi cewek wywołują zależnie od nacięcia rowka odpowiednie siły elektromotoryczne w uzwojeniach cewek. Jeśli np. (rys. 11a) prawa strona rowka jest mniej nacięta, na igłę działa siła skierowana w kierunku ukośnym do góry, gdy zaś lewa strona rowka jest bardziej nacięta, igła ma tendencję przesunięcia się ukośnie w dół; wypadkową tych ruchów jest poziomy ruch igły, który z kolei wywołuje poziomy ruch dźwigienki i wzbudzenie sił elektromotorycznych składowych pod kątem 45° w obu uzwojeniach odpowiednio do nacięć obu stron rowka.

Gdy obie strony rowka są mniej nacięte, igła zostaje wypychana do góry (rys. 11b). Ruch igły znowu wywołuje odpowiednie siły elektromotoryczne w uzwojeniach adaptera.

Na podobnej zasadzie wypadkowego ruchu zbudowane są adaptery



Rys. 9

dynamiczne, a ostatnio i piezoelektryczne (rys. 12) złożone z dwóch kryształów. Te ostatnie są trudne do wykonania ze względu na duży przesłuch między kanałami. Produkowany przez firmę Philips adapter krystaliczny posiada przesłuch rzędu 22 dB.

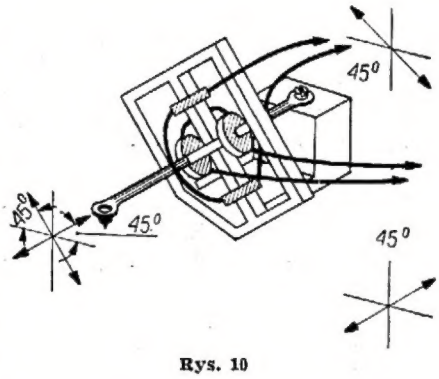
Ponieważ producenci płyt gramofonowych domagali się, aby czas odtwarzania płyt stereofonicznych nie był krótszy niż dla dotychczas produkowanych płyt, sam zaś zapis stereofoniczny wymagał więcej miejsca, należało zmniejszyć szerokość rowka, ale równocześnie zmniejszyć wymiar igły szafirowej oraz nacisk adaptera na płytę.

Produkowane płyty mają średnicę 17, 25 i 30 cm, ilość obrotów: 33⅓ i 45 na minutę.

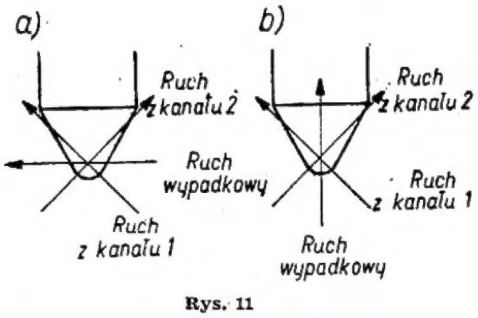
Wymiary elementów w nagraniach stereofonicznych są następujące:

szerokość rowka	40 μ	(dotychczas 55 μ),
zakrąglenie rowka	5 μ	(dotychczas 7,5 μ),
promień zaokrąglenia igły szafirowej	15 μ	(dotychczas 25 μ),
nacisk adaptera	5 g	(dotychczas 10 g).

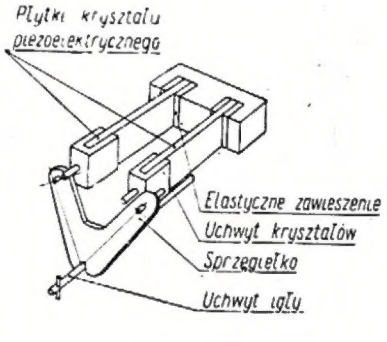
Jak widać z rys. 10 — igła wykonuje ruchy pionowe i poziome; dotychczasowe adaptery pozwalały na ruch igły poziomy, natomiast ruch pionowy był utrudniony. Wynika z tego, że płyt stereofonicznych nie wolno odtwarzać normalnym adapterem, ponieważ zniszczy on zapis stereofoniczny. Z drugiej strony — adapter stereofoniczny jest uniwersalny i może równie dobrze odtwarzać nagrania z płyt normalnych.



Rys. 10

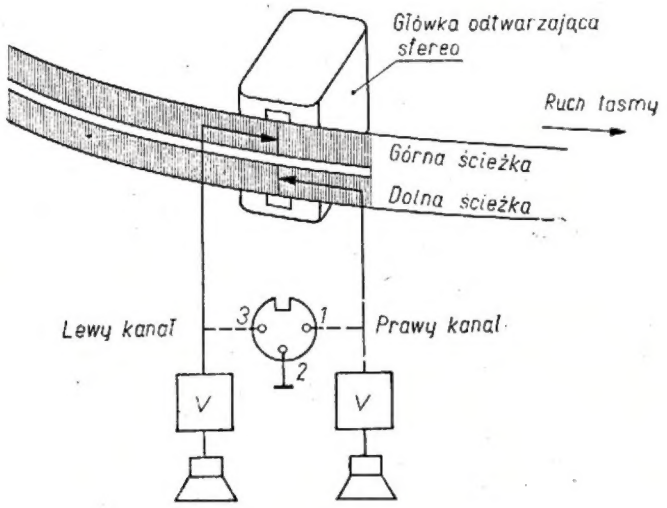


Rys. 11



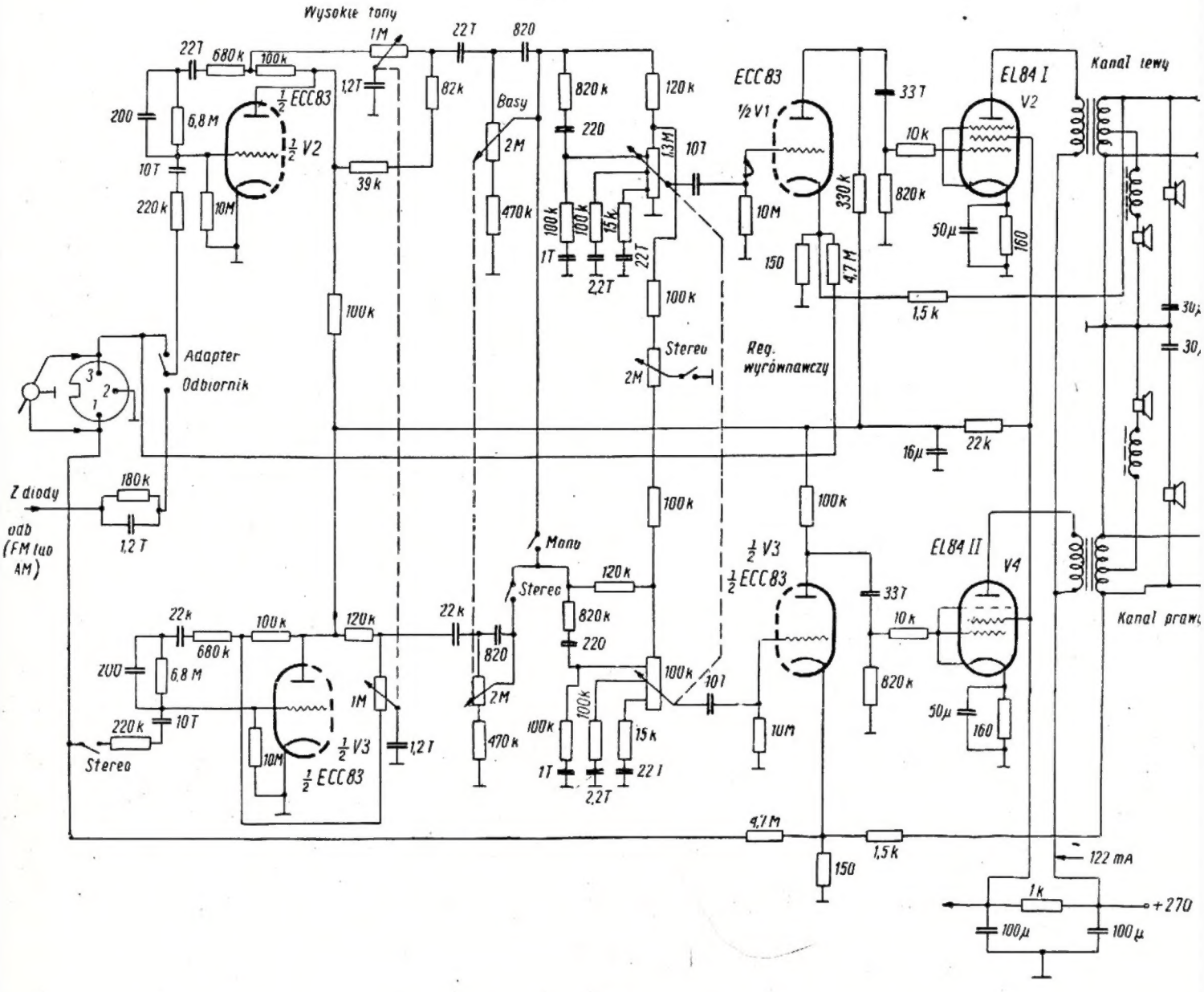
Rys. 12

Fakt, że nagranie stereofoniczne wywołuje m.in. i pionowy ruch igły, stwarza dodatkowe warunki dla mechanizmu obrotowego. Ponieważ dotychczasowe płyty posiadały zapis wboczny, zaś ruchy pionowe adaptera nie wywoływały żadnych napięć zakłócających, pozwalało to na względną tolerancję nierównomierności biegu talerza. Dla odtwarzania stereofonicznego — talerz mechanizmu musi być bardzo dobrze wyważony, a jego obroty powinny odbywać się dokładnie w płaszczyźnie poziomej; jakiekolwiek ruchy talerza w górę lub w dół powodują słyszalną modulację i pojawienie się tonów nie zawartych w zapisie płyty. Widać więc, że przystosowanie istniejących mechanizmów do odtwarzania stereofonicznego nie jest łatwe.



Rys. 13

Adapter stereofoniczny posiada 3 końcówki. Kolory końcówek są znormalizowane i określają właściwy kanał. Tak więc kanał prawy — sygnał z prawej strony rowka — oznaczony jest kolorem



Rys. 14

czerwonym. Kanał lewy oznaczony jest kolorem żółtym, białym lub jest bezbarwny. Końcówka oznaczona kolorem czarnym lub niebieskim jest połączona z masą obu systemów; z końcówką tą połączone jest również ekranowanie przewodu.

Magnetofony

Stereofoniczny zapis magnetyczny nie nastręcza specjalnych trudności. Korzystając z opracowań modeli o zapisie dwuścieżkowym, dokonuje się zapisu stereofonicznego za pomocą podwójnej głowicy na jednej taśmie. Rys. 13 obrazuje technikę odtwarzania magnetofonowego; zapis stereofoniczny na taśmie realizowany jest dwuścieżkowo, przy czym górny zapis należy do kanału lewego, zaś dolny do kanału prawego.

Wyprowadzenie końcówek wyjściowych do specjalnego kontaktu jest również znormalizowane — rys. 13. Tłumienie przesłuchu między kanałami jest w magnetofonie zwykle większe od 40 dB.

Wzmacniacze

Produkowane ostatnio odbiorniki wysokiej klasy zwykle już posiadają zbudowane dwa kanały po stronie małej częstotliwości. Odbiornik taki (np. Telefunken-Opus-Stereo) posiada 4 zakresy fal, 8/12 obwodów dla *AM* i *FM* oraz dwukanałowy wzmacniacz, z którego każda część pracuje na triodzie i pentodzie końcowej *EL84;* dodatkowo dla odtwarzania z płyt, względnie z magnetofonu wbudowany jest wzmacniacz wstępny dla dwu kanałów, wyposażony w regulatory siły głosu oraz potencjometr wyrównujący.

Przy odtwarzaniu stereofonicznym dołącza się do odbiornika dodatkowe głośniki.

Dla przykładu podaje się na rys. 14 schemat części m. cz. odbiornika f-my Grundig. Jest to wzmacniacz dwukanałowy; część górna wzmacnia kanał lewy, część dolna — kanał prawy. Obie części wzmacniacza są identyczne pod względem elektrycznym i składają się z dwu stopni o sprzężeniu oporowym na triodach (dwie połówki *ECC83*) oraz stopnia końcowego na pentodzie *EL84* o mocy wyjściowej ponad 5 W i zniekształceniach poniżej 2%. Wzmacniacz ten może pracować jako stereofoniczny i wtedy dwa kanały pracują niezależnie sterowane z adaptera stereo lub takiegoż magnetofonu (przełącznik w położeniu *Stereo*), względnie jako wzmacniacz monauralny (przełącznik w pozycji *Mono*) przy odtwarzaniu z odbiornika radiofonicznego lub zwykłych magnetofonów czy adapterów. W tym przypadku lampa *V1* górnego kanału steruje dwie części wzmacniacza równolegle (1/2 *V1 V2* i 1/2 *V3 V4*). Oprócz sprzężonej regulacji siły głosu w obu kanałach posiada wzmacniacz również sprzężone regulatory basów i tonów wysokich. Poza tym dla wyważenia w warunkach lokalnych obu kanałów — wzmacniacz wyposażony jest w regulator wyrównawczy. Ujemne sprzężenie obejmuje wszystkie stopnie wzmacniacza (20 dB). Na wyjściu poszczególnych kanałów włączone są dwa głośniki, jeden dla niskich tonów (w szereg z dławikiem), drugi dla tonów wysokich (w szereg z kondensatorem). Głośniki te mają membrany owalne, zaś ich wymiary zewnętrzne wynoszą dla tonów niskich 31 × 20 cm, zaś dla wysokich 18 × 13 cm. Kondensatory i dławiki spełniają rolę filtrów przepuszczających małe i wielkie częstotliwości, przy czym graniczna częstotliwość wynosi ok. 300—400 Hz. Dla poprawienia efektu stereofonicznego można przyłączyć dodatkowe głośniki dla tonów wysokich.

Wzmacniacz mocy dla stereofonii

Szafy muzyczne przeznaczone dla dużego audytorium (kluby, świetlice itp.) wyposażone są we wzmacniacze o mocy 2 × 15 W, przy czym zniekształcenia nie przekraczają przy pełnym wysterowaniu 1%.

Schemat takiego wzmacniacza przedstawiono na rys. 15. Widać tu dwa niezależne kanały, z których każdy zakończony jest stopniem przeciwsobnym o mocy wyjściowej 15 W.

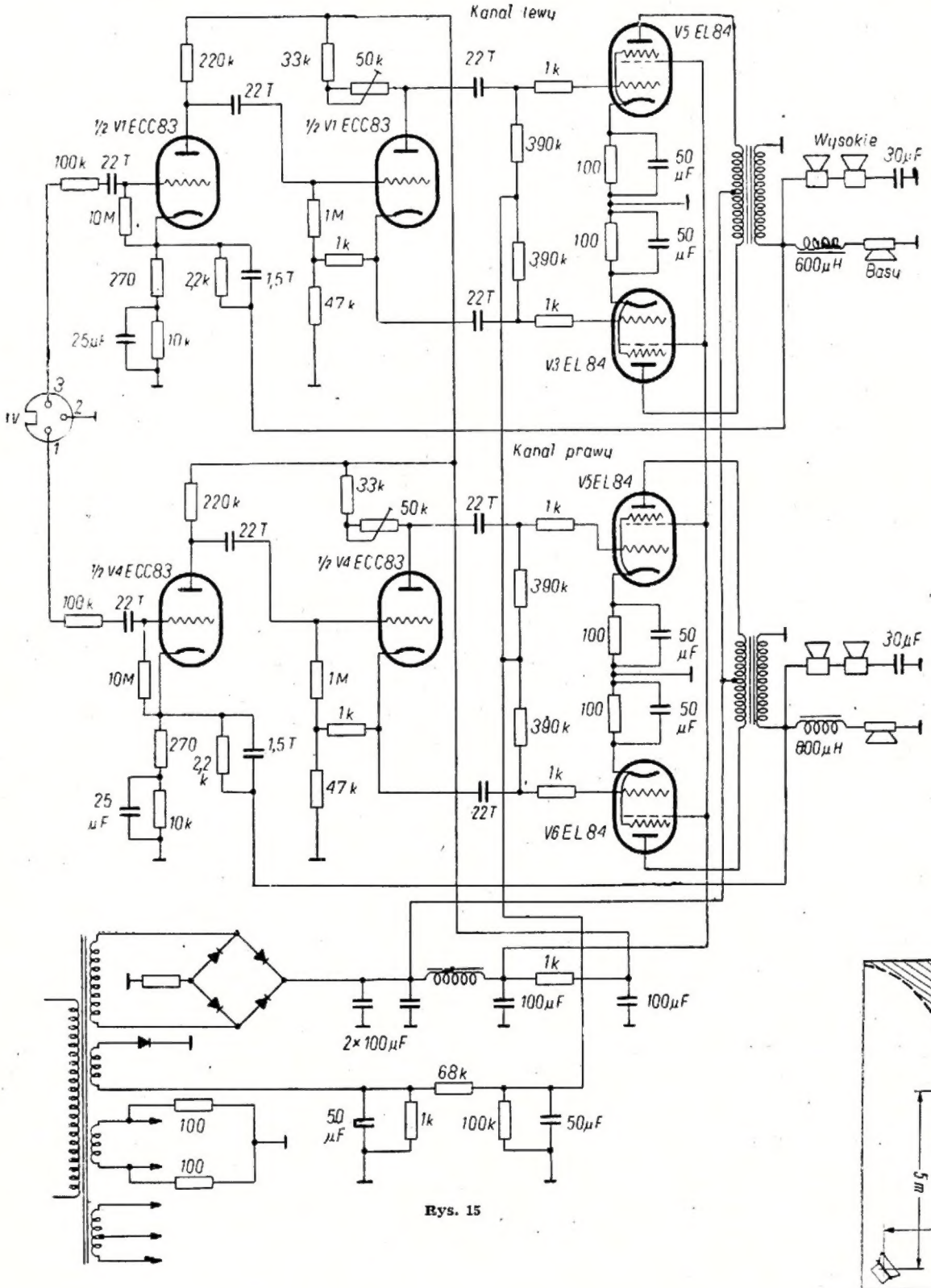
Należy zwrócić uwagę, że ujemne napięcie dla stopni końcowych otrzymuje się z prostownika oraz dodatkowo półautomatycznie z oporników w obwodach katody. Dzięki takiemu układowi uzyskuje się dużą moc wyjściową przy równoczesnie dobrym zrównoważeniu i ustabilizowaniu pracy lamp końcowych. Ujemne sprzężenie obejmuje wszystkie stopnie wzmacniacza. Na wyjściu włączone są po trzy głośniki, z których dwa pracują na wyższych częstotliwościach, jeden o dużej średnicy — na niskich.

Głośniki

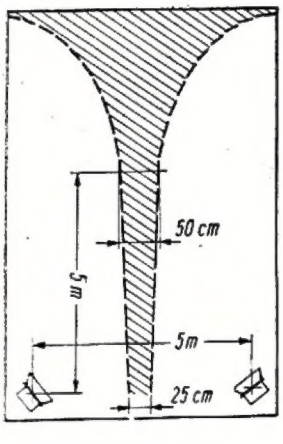
Problemem samym dla siebie jest zagadnienie rozstawienia głośników tak, aby uzyskać najpełniejszy efekt stereofoniczny dla danego audytorium. Poza tym technika Hi-Fi wymaga dobrego odtwarzania niskich tonów, co z kolei pociąga za sobą konieczność stosowania głośników o dużej średnicy membran oraz odpowiedniej objętości skrzynki głośnika.

Przy odtwarzaniu stereofonicznym wymiary się podwajają. Pomocą w tym przypadku będzie praktyczne doświadczenie wskazujące, że kierunkowość rozróżnia się właściwie dopiero dla tonów powyżej 300 Hz. Fakt doskonałego rozróżniania położenia takich instrumentów jak kontrabasy tłumaczy się tym, że instrumenty te oprócz tonów zasadniczych wytwarzają szereg składowych, wynikających z rozkładu funkcji przebiegów narastania dźwięku w momencie uderzenia struny. Niskie tony (do 300 Hz) można zatem odtwarzać tylko jednym głośnikiem umieszczonym pośrodku pozostałych głośników wysokotonowych; głośnik ten powinien być jednak zasilany niskimi tonami przez oba kanały. Natomiast wyższe częstotliwości składowe instrumentów niskotonowych powinny być odtwarzane przez głośniki wysokotonowe. Rozdział taki dokonuje się za pomocą filtrów, przy czym częstotliwość graniczna między częścią nisko- i wysokotonową wynosi ok. 250 Hz. Taki rozdział głośników posiada np. szafa muzyczna f-my Telefunken (rys. 8) zawierająca jeden głośnik niskotonowy o średnicy 30 cm tak zainstalowany, że fale dźwiękowe rozprowadza się kanałami na obie strony oraz owalne głośniki wysokotonowe o wymiarach 18 × 13 cm. Dodatkowo z boku ustawione są dwie kolumny dźwiękowe, z których każda zawiera dwa głośniki wysokotonowe.

Rozstawienie głośników wysokotonowych ma szczególne znaczenie dla uzyskania właściwego efektu stereofonicznego; od ich wzajemnej odległości zależy wielkość powierzchni, na której efekt stereofoniczny może być odczuwany. Rys. 16 przedstawia w części zakreskowanej powierzchnię, na której wystę-



Rys. 15



Rys. 16

puje efekt stereofoniczny. Jeśli przesuniemy się na prawo lub na lewo od tej (zakreskowanej) powierzchni, efekt stereofoniczny znika i odczuwa się wrażenie, że tylko bliższy głośnik jest czynny.

Z rys. 16 wynika, że przy wzajemnej odległości głośników równej 5 m praktycznie efekt stereofoniczny występuje tylko w pasie o szerokości 25—50 cm. Rozważania te dotyczą pomieszczenia akustycznie wytłumionego. W normalnych pomieszczeniach mieszkalnych o odbijających ścianach, powierzchnia (zasięg) stereofonicznej słyszalności poszerza się.

Dla dobrego pokrycia dużych pomieszczeń i dużego audytorium stosuje się dodatkowe głośniki, które ustawione pod odpowiednimi kątami poprawiają efekt stereofoniczny.

Opracował na podstawie prasy zagranicznej

F. M.

J. Augustynowicz

Generator RC do zdejmowania charakterystyki częstotliwości wzmacniaczy m. cz.

Dane techniczne generatora

14 stałych częstotliwości:

30 Hz, 60 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 400 Hz, 800 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 8 kHz, 16 kHz, 20 kHz, 40 kHz.

Amplituda napięcia wyjściowego: ok. 1 V ±0,5 dB.

Zawartość harmonicznych: < 5%.

Opis przyrządu

Opisany niżej generator *RC*, którego schemat ideowy przedstawia rys. 1, przeznaczony jest głównie do szybkiego zdejmowania charakterystyk częstotliwości wzmacniaczy m. cz. Poważnym uproszczeniem jest rezygnacja z płynnej zmiany częstotliwości. Generator posiada 14 stałych częstotliwości przełączanych za pomocą podwójnego 7-położeniowego przełącznika oraz dwubiegunowego wyłącznika błyskawicznego. Można ten ostatni pominąć, ale wymaga to stosowania kilkunastopołożeniowego przełącznika, którego niestety brak jest na rynku.

Generator pracuje na jednej podwójnej triodzie *6SN7* w często stosowanym układzie z mostkiem Wiena. Lampa pracuje jako dwustopniowy wzmacniacz, którego wyjście połączone jest z wejściem przez układ *RC* o własnościach rezonansowych. Sprzężenie zwrotne posiada charakterystykę przesunięcia fazy zależną od częstotliwości.

Dla $f = \frac{1}{2\pi RC}$

(*R* i *C* parami równe) kąt przesunięcia fazy $\varphi = 0°$ i jeżeli wzmocnienie układu jest równe lub większe od 3 — powstają oscylacje.

Oprócz dodatniego selektywnego sprzężenia zwrotnego stosuje się ujemne sprzężenie zwrotne. Umożliwia to uzyskanie napięcia o małej zawartości harmonicznych, zwiększa stałość amplitudy, a także i zmiana napięcia sieci ma tu mniejszy wpływ na pracę generatora.

Ujemne sprzężenie zwrotne następuje poprzez gałąź: potencjometr 5 kΩ i żarówka 110 V/4 W (może to być także żarówka telefoniczna 60 V 35 mA). Żarówka w katodzie pierwszej triody ma za zadanie automatycznie regulować amplitudę oscylacji. Oporność jej w stanie zimnym wynosi ok. 500 Ω i wzrasta przy nagrzaniu.

Napięcie wyjściowe zbierane jest z potencjometra w obwodzie katody drugiej triody. Ze względu na wpływ obciążenia na pracę generatora wykorzystano tylko część napięcia wyjściowego (opornik 500 Ω w szereg z potencjometrem 200 Ω), którego wartość ok. 1 V jest wystarczająca dla sprawdzenia wzmacniaczy, a przy tym zmiana obciążenia mało wpływa na częstotliwość.

Aby można było sprawdzać wzmacniacze szczególnie czułe, przewidziano dzielnik napięcia 1 : 10.

Duża pojemność kondensatora między suwakiem potencjometra a dzielnikiem zapewnia warunki przenoszenia bez strat najniższej częstotliwości 30 Hz. Dla tej częstotliwości i pojemności 50 μF $\frac{1}{\omega C} \approx 100\ \Omega$, a więc w stosunku do oporności obciążającego dzielnika 9 kΩ + 1 kΩ może być pominięta.

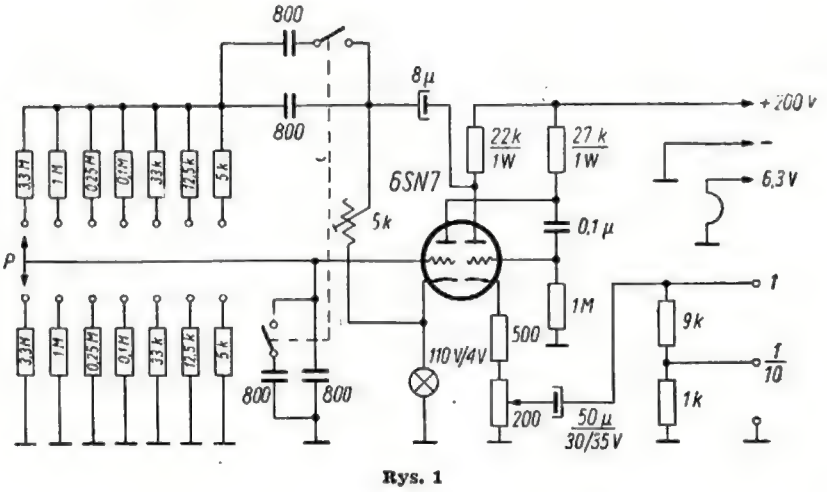
Montaż i regulacja przyrządu

Przed przystąpieniem do montażu należy dobrać oporniki w mostku Wiena, aby były parami równe. Nie przestrzeganie tego warunku powoduje wzrost zniekształceń i amplituda napięcia wyjściowego nie będzie jednakowa we wszystkich zakresach. W większości są to oporniki znormalizowane i nie ma potrzeby łączenia ich szeregowo lub równolegle dla uzyskania dużej wartości. Podobnie należy dobrać jednakowe pojemności 800 pF. Przy odłączaniu dodatkowych pojemności 800 pF częstotliwość wzrasta dwukrotnie. Realizuje się to za pomocą dwubiegunowego wyłącznika błyskawicznego.

Po zmontowaniu i sprawdzeniu generator uruchomiono, łącząc jego wyjście z oscylografem. Przy pokręcaniu potencjometrem 5 kΩ w kierunku zwiększania oporności — w pewnym punkcie układ zaczyna oscylować i na ekranie oscylografu otrzymuje się wyraźną linię. Jest to właściwy punkt pracy układu.

Dalsze zwiększanie oporności powoduje wzrost napięcia wyjściowego przy jednoczesnym powstawaniu zniekształceń.

Brakujący oscylograf można zastąpić włączeniem na wyjście słuchawek, wybierając słuchowo najbardziej czyste oscylacje.



Rys. 1

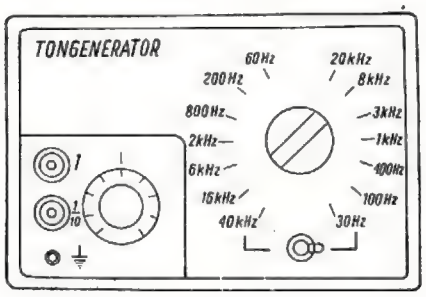
Widok płyty czołowej generatora przedstawia rys. 2.

Zastosowanie generatora

Za pomocą opisanego generatora można zdejmować charakterystykę częstotliwości, mierzyć czułość wzmacniaczy itp.

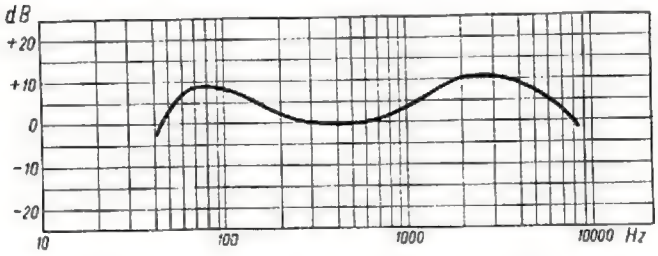
Na rys. 3 przedstawiono charakterystykę częstotliwości wzmacniacza m.cz. w odbiorniku.

Na wejście badanego wzmacniacza załącza się generator, na wyjście natomiast — woltomierz lampowy. Generator nastawia się na 400 Hz i reguluje jego poziom tak, aby uzyskać na wyjściu wzmacniacza nominalną moc (dla odbiorników 50 mW). Następnie przełącza się generator na inne częstotliwości i notuje wskazania woltomierza na wyjściu wzmacniacza. Napięcie wyjściowe przy $f = 400$ Hz przyjmuje się za napięcie odniesienia i dla każdej częstotliwości oblicza stosunek $\frac{U_{wyj}}{U_{wyj}\,(400\text{ Hz})}$, który zamienia się z kolei na wynik określony w dB i ten nanosi się na wykres ze skalą logarytmiczną.



Rys. 2

Przenoszoną szerokość pasma przyjmuje się dla spadku charakterystyki na krańcach o — 6 dB.



Czułość wzmacniacza określa się dla mocy 50 mW przy 400 Hz. Wówczas napięcie mierzone na wtórnym uzwojeniu transformatora głośnikowego wyniesie $U_{wyj} = \sqrt{0{,}05 \cdot r_{gł}}$

gdzie $r_{gł}$ — oporność cewki głośnika dla 400 Hz.

Dla przybliżonych pomiarów można przyjąć oporność cewki przy prądzie stałym.

Wyniki praktyczne

Opisanym tongeneratorem wykonano pomiary wzmacniacza m.cz. z ujemnym sprzężeniem zwrotnym pracującego w odbiorniku.

W wyniku pomiarów stwierdzono, że charakterystyka częstotliwości wzmacniacza przebiegała niezbyt prawidłowo. Amplituda częstotliwości niskich (30 Hz) była podniesiona w stosunku do amplitudy częstotliwości 400 Hz o 3 dB, natomiast zaznaczał się duży spadek charakterystyki powyżej ok. 5000 Hz.

Pomiary pozwoliły na dokonanie odpowiedniej korekcji charakterystyki przenoszenia wzmacniacza.

WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW

opracowań przeznaczonych do publikacji na łamach „Radioamatora"

Niektóre opracowania autorskie, przesyłane nam w celu wykorzystania na łamach mies. „Radioamator" przysparzają redakcji sporo zbędnego obciążenia przy przygotowaniu ich do druku. Utrudniają nam pracę i opóźniają samo ukazanie się tego czy innego artykułu w numerze następujące, najbardziej typowe usterki: niewyraźne pismo (ręczne), brak odstępu między wierszami (a więc i brak miejsca na poprawki w tekście), sporządzanie maszynopisu na zbyt cienkiej, słabej bibułce (często podziurawionej czcionkami maszyny), zamieszczanie rysunków w tekście (zamiast sporządzania ich na oddzielnych arkuszach), brak numeracji stron, niedość jasne, mętne formułowanie treści i określeń, błędy w schematach.

Z drugiej strony trafiają do nas listy, których autorzy zapytują w jaki sposób należy pisać, jaką formę powinny mieć ich opracowania i jaką objętość. Jedno i drugie wskazuje na potrzebę poinformowania Czytelników o związanych z tym szczegółach.

Prosimy zatem Autorów, aby zechcieli stosować się do następujących prawideł.

1. Nadsyłane opracowania powinny omawiać — o ile to możliwe — wąskie tematy; bardziej obszerne zagadnienia należy omawiać w podziale na kilka artykułów pod różnymi tytułami, albo w podziale na części i rozdziały, tak aby je można było drukować w pewnych zamkniętych ramach w odzielnych numerach miesięcznika.

2. Układ treści powinien być przejrzysty i podzielony logicznie na ustępy; sam styl — jasny i zwięzły.

3. Objętość opracowań: najbardziej odpowiednia do 9 stron maszynopisu.

4. Artykuł powinien być napisany czytelnie (o ile możności na maszynie), na pojedynczych arkuszach (nie na bibułkach), jednostronnie, z interlinią (odstępem między wierszami) i marginesem z lewej strony; wszystkie strony numerowane.

5. Wzory i oznaczenia należy wpisywać ręcznie, czytelnie, literami łacińskimi, a w miarę potrzeby greckimi. Szczególnie wyraźnie i dokładnie należy pisać wskaźniki niżej liter i wykładniki potęg (np. R_a, C_{12}, a^2 itd.).

6. Odsyłacze (odnośniki) numerować kolejno, np. 1), 2), 3) itd., a ich treść podawać na zakończenie artykułu.

7. W zakończeniu artykułu podać źródło, z którego autor korzystał (tytuł dzieła lub artykułu, tytuł czasopisma, numer, rok i miejsce wydania); nie dotyczy to oczywiście oryginalnych (własnych) opracowań.

8. Rysunki mogą być wykonane tuszem lub ołówkiem (nie chemicznym) na gładkim papierze lub kalce kreślarskiej. Podpisy i napisy czytelne. Rysunki ponumerowane (Rys. 1, Rys. 2 itd.), na fotografiach napisy umieszczać na odwrocie.

9. Fotografie przeznaczone do reprodukcji powinny być ostre, kontrastowe i wykonane na białym, błyszczącym papierze fotograficznym.

10. Nadesłanych, a nie zamówionych opracowań redakcja w zasadzie nie zwraca (wyjątek: wyraźne życzenie autora).

11. Redakcja zastrzega sobie prawo przeprowadzenia niezbędnych zmian i poprawek, nie naruszających jednak zasadniczej myśli autora (skróty, korekta stylistyczna, dostosowanie oznaczeń i symbolów do przyjętych norm).

12. W celu uniknięcia kłopotów z przekazywaniem honorarium za wydrukowany materiał — redakcja prosi Autorów o podawanie imienia i nazwiska w pełnym brzmieniu oraz dokładnego adresu pocztowego (ew. numeru i tytułu konta bankowego).

Redakcja mies. „Radioamator"

Mgr inż. Adam Komarzewski

Problemy zwalczania zakłóceń sieciowych

Źródła zakłóceń

Zakłócenia w odbiorze radiowym, szczególnie w zakresie fal średnich i długich są bolączką znaną szerokim rzeszom radiosłuchaczy, zwłaszcza w miastach. Przyczyny zakłóceń są różne. Uwagi zawarte w niniejszym artykule dotyczą jednak tylko zakłóceń pochodzenia sieciowego, zwanych też czasem przemysłowymi.

Źródłem zakłóceń sieciowych są wszystkie urządzenia, w których odbywa się zamykanie, otwieranie i przełączanie obwodów prądu elektrycznego. Szczególnie intensywnym źródłem zakłóceń są urządzenia, w których powstają iskry lub łuki elektryczne, nawet bardzo małe.

Wyłączniki wytwarzają zakłócenia słyszalne jako pojedyńczy „trzask". W rzeczywistości jest to krótkotrwała emisja mieszaniny fal radiowych o szerokim zakresie częstotliwości, obejmującym m.in. fale średnie i długie. Urządzenia z przerywaczami jak dzwonki, aparaty do masażu elektrycznego itp. są źródłem zakłóceń odbioru radiowego, przejawiających się jako trzeszczący warkot. Komutatorowe silniki elektryczne, a więc silniki odkurzaczy, froterek, suszarek itp. są źródłem ciągłego szumu, w którym można niekiedy odróżnić ton akustyczny o wysokości zależnej od prędkości przebiegu działek komutatora silnika pod szczotkami. Stosowane w tych silnikach kondensatory przeciwzakłóceniowe nie działają niestety wystarczająco skutecznie. Nie wytwarzają natomiast zakłóceń radiowych najszerzej stosowane w przemyśle krótkozwarte silniki asynchroniczne, gdyż nie ma w nich żadnych styków ruchowych. Dlatego stosowana jeszcze nazwa zakłócenia „przemysłowe" pochodzi z okresu eksploatowania sieci prądu stałego, gdy każdy silnik w przemyśle posiadał komutator (w gospodarstwie domowym nie były one stosowane). W dzisiejszych warunkach miejskich ogromna większość zakłóceń odbioru pochodzi od małych domowych aparatów elektrycznych pracujących w pobliżu odbiornika. Najdokuczliwsze są aparaty pracujące w tym samym budynku. Szczególnie trudne warunki odbioru istnieją w dużych budynkach mieszkalnych o znacznej ilości mieszkań i mieszkańców. Znajdujące się tam warsztaty rzemieślnicze wyposażone w małe, pracujące przez cały dzień silniczki komutatorowe pogarszają znacznie sytuację. Typowym tego przykładem są zakłady fryzjerskie.

Czułe miejsce w odbiorniku

Na zewnątrz chassis odbiornika wyprowadzone są zwykle 3 pary przewodów: antena-ziemia, do głośnika oraz sznur zasilania sieciowego. Pozostałe części odbiornika są mniej lub więcej starannie zaekranowane wewnątrz metalowego chassis i w prawidłowo wykonanym aparacie zakłóceń nie odbierają. Ponieważ przewody zasilania nie są wrażliwe na zakłócenia, zaś czułość na nie przewodów głośnikowych jest mała, przeto praktycznie wejściem dla zakłóceń jest cewka antenowa odbiornika, zaś wpływ przewodów zasilających objawia się tylko pośrednio przez wytwarzanie szkodliwych napięć między zaciskami antena—ziemia, o czym poniżej. Można przyjąć z wystarczającą ścisłością, że zakłócenia odbioru stają się słyszalne wówczas, kiedy wytwarzają napięcia zakłócające między zaciskami antena—ziemia.

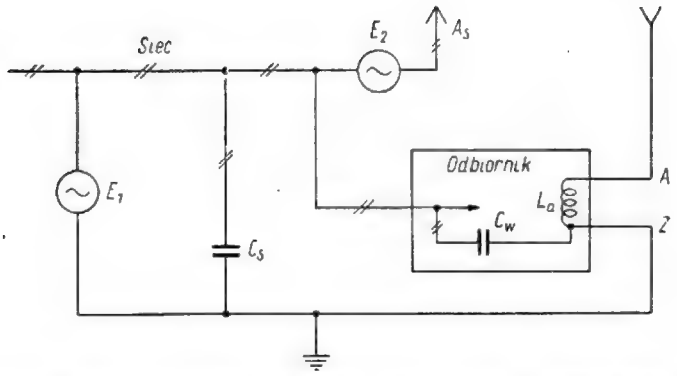
Przenikanie zakłóceń do odbiornika

Wszystkie znajdujące się w budynku elektryczne instalacje siły i światła, wodociągów i centralnego ogrzewania stanowią dla prądów o częstotliwościach radiowych skomplikowany system przewodów oraz anten ramowych i otwartych, połączonych z sobą w wielu miejscach pojemnościami odbiorników.

Obwody zamknięte, stanowiące anteny ramowe nadawcze tworzą się z odcinków sieci oświetleniowej i uziemieniowej (wodociągi oraz używane niekiedy jako uziemienie instalacje centralnego ogrzewania). Połączenie dla prądów w. cz. między siecią a uziemieniem wprowadza praktycznie każdy aparat elektryczny, do którego dołącza się uziemienie. Pojemność uzwojeń transformatorów i silników względem uziemionego korpusu metalowego jest zwykle dostatecznie duża dla przepuszczenia znacznych prądów w. cz. Ponadto liczne aparaty elektryczne mają kondensatory przeciwzakłóceniowe włączone między przewody sieci a „masę". Dotyczy to oczywiście i uziemionych radioodbiorników sieciowych. Nadawcze anteny otwarte dla zakłóceń, tworzą się z tych końców instalacji, na których tor w. cz. nie ma przedłużenia. Dodatkowe zamknięte lub otwarte obwody w. cz. nie połączone lub połączone z poprzednim systemem przewodów stanowią pozostałe instalacje budynku: gazowa, telefoniczna, radiofonii przewodowej, kanalizacyjna oraz stalowa lub żelbetowa konstrukcja budynku. W tej sytuacji zakłócenia wytwarzane w dowolnym punkcie budynku rozchodzą się przewodami i siecią rurociągów po całym budynku, wypełniając jednocześnie budynek i jego najbliższe otoczenie zakłóceniowym promieniowaniem elektromagnetycznym. Mogą się o tym łatwo przekonać właściciele odbiorników bateryjnych z anteną ramową lub ferrytową, bo do takich odbiorników zakłócenia nie mogą przenikać drogą przewodową.

Stosunek ten powinien być jak najmniejszy, możliwie bliski zera. Dlatego też należy dążyć do uzyskania możliwie małych wartości napięć zakłóceniowych E_{za} i U_z oraz dużej wartości napięcia sygnału użytecznego E_{ua} odbieranej stacji.

Poniżej dla przykładu rozpatrzono sprawę zakłóceń sieciowych działających na odbiornik sieciowy z zewnętrzną anteną otwartą. Anteny wewnętrzne, a tym bardziej sieć oświetleniowa lub uziemienie, użyte jako anteny zastępcze — są z punktu widzenia zakłóceń sieciowych niekorzystne i jako takie nie będą rozpatrywane.

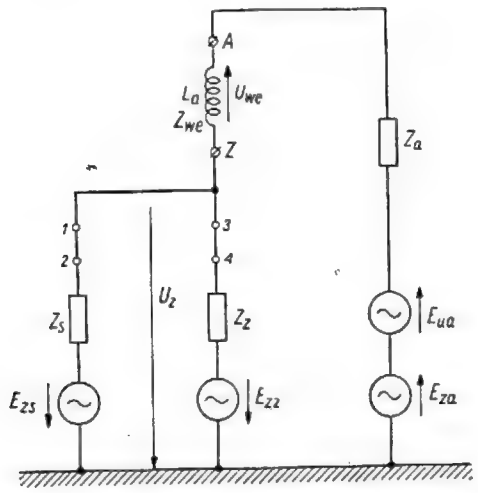


Rys. 1. Fragment obwodów prądów zakłóceniowych w instalacjach budynku

E_1 E_2 — źródła zakłóceń,
C_w — pojemność sieć—ziemia w odbiorniku własnym,
C_s — pojemność sieć—ziemia w sąsiednich odbiornikach i innych aparatach elektrycznych,
L_a — cewka antenowa odbiornika,
A, Z — zaciski anteny i uziemienia
A_s — odcinek sieci działający jako antena otwarta dla zakłóceń

Na rys. 1 przedstawiono fragment obwodów zakłóceń w instalacjach budynku.

Przewody sieci wyrysowano jako jednożyłowe, gdyż tak właśnie zachowują się one dla prądów w. cz. Źródło E_1 wywołuje przepływ prądu pojemnościami C_w i C_s w obwodzie zamkniętym do uziemienia. Dlatego fakt czy odbiornik własny jest uziemiony czy nie, nie ma istotnego wpływu na zakłócenia. Przykład z rys. 1, jak również inne możliwe sytuacje można przedstawić schematem zastępczym według rys. 2.



Rys. 2. Schemat zastępczy obwodów prądów zakłóceniowych

A, Z — zaciski wejściowe odbiornika,
E_{ua} — siła elektromotoryczna użyteczna anteny (niezakłócona),
E_{za} — „ „ zakłóceń anteny,
E_{zz} — „ „ zakłóceń indukowana w przewodzie uziemienia przez pole elektromagnetyczne zakłóceń,
E_{zs} — siła elektromotoryczna zastępcza sieci jako źródła zakłóceń,
U_z — napięcie zakłóceń w przewodach,
Z_a — zawada zastępcza anteny,
Z_z — zawada uziemienia,
Z_s — zawada zastępcza sieci jako źródła zakłóceń,
Z_{we} — zawada wejściowa odbiornika.

Ziemię zakreskowaną u dołu schematu należy rozumieć jako połączenie bezoporowe i bezindukcyjne, zaś zawadę ziemi uwzględnia się w zawadach Z_s, Z_z, Z_a.

Jak widać z rys. 2 napięcie wejściowe odbiornika wynosi:

$$\hat{U}_{we} = (\hat{E}_{ua} + \hat{E}_{az} + \hat{U}_z) \frac{\hat{Z}_{we}}{\hat{Z}_{we} + \hat{Z}_a}$$

Napięcie to posiada składową użyteczną:

$$\hat{U}_{weu} = \hat{E}_{ua} \frac{\hat{Z}_{we}}{\hat{Z}_{we} + \hat{Z}_a}$$

oraz składową zakłóceniową:

$$\hat{U}_{wez} = (\hat{E}_{za} + \hat{U}_z) \frac{\hat{Z}_{we}}{\hat{Z}_{we} + \hat{Z}_a}$$

O stopniu zakłócenia odbioru decyduje stosunek tych dwóch napięć:

$$\frac{\hat{U}_{wez}}{\hat{U}_{weu}} = \frac{\hat{E}_{za} + \hat{U}_z}{\hat{E}_{ua}}$$

Sposób zmniejszenia zakłóceń sieciowych

a. Doprowadzenie anteny do odbiornika powinno przebiegać prostą i krótką drogą, sama zaś antena powinna być umieszczona możliwie wysoko, nie nad budynkiem, lecz raczej zdala od niego. W ten sposób zwykle udaje się zmniejszyć stosunek $E_{za} : E_{ua}$, jako że większa część anteny znajduje się poza obszarem silnych zakłóceń. Na rys. 3 przedstawiono instalację radioodbiorczą wykonaną zgodnie z przytoczonymi wyżej wskazówkami.

b. Między siecią i odbiornikiem należy włączyć dławiki przeciwzakłóceniowe w. cz. (bez kondensatorów!).

c. Należy wykonać dla odbiornika odrębne uziemienie biegnące krótką i prostą drogą do osobnego uziomu (nie rurociągu!). Do uziemienia tego nie mogą być przyłączone inne urządzenia ani radioodbiorniki, bo wtedy odrębne uziemienie traci sens. Przewód uziemienia, podobnie jak i anteny, nie powinien przebiegać przez strefy silnego pola zakłóceń (sąsiedztwo przewodów sieciowych, rurociągów użytych jako uziemienia itp.).

Zmniejszenie poziomu zakłóceń osiąga się przy jednoczesnym spełnieniu postulatów pod *a*, *b* i *c*. Korzyści wynikające ze stosowania dławików przeciwzakłóceniowych oraz osobnego uziemienia można uzasadnić na schemacie zastępczym z rys. 2. Odbiornik z anteną, lecz bez uziemienia, przedstawia rys. 2 — jeśli punkty 1—2 są zwarte, zaś punkty 3—4 odizolowane. Ponieważ zawada wejściowa odbiornika jest z reguły znacznie większa od zawady zastępczej sieci Z_s, przeto:

$$U_z \cong E_{zs}$$

a więc do siły elektromotorycznej sygnału użytecznego

E_{ua} dodaje się cała SEM zastępczego źródła zakłóceń E_{zs}. *SEM* E_{za} można tu zwykle pominąć jako znacznie mniejszą od E_{zs}.

Sytuacji z odrębnym uziemieniem dla odbiornika, lecz bez dławików przeciwzakłóceniowych, odpowiadają na rys. 2 zwarte punkty 1—2 oraz 3—4. Wówczas:

$$\hat{U}_z \cong \hat{E}_{zs} \frac{\hat{Z}_z}{\hat{Z}_s + \hat{Z}_z} + E_{zz} \frac{\hat{Z}_z}{\hat{Z}_s + \hat{Z}_z}$$

Ponieważ siła elektromotoryczna E_{zz} jako indukowana polem zakłóceń w przewodzie uziemienia jest zwykle znacznie mniejsza od E_{zs} doprowadzonej ze źródeł zakłóceń drogą przewodową, przeto w przybliżeniu otrzymuje się:

$$\hat{U}_z \cong \hat{E}_{zs} \frac{\hat{Z}_z}{\hat{Z}_s + \hat{Z}_z}$$

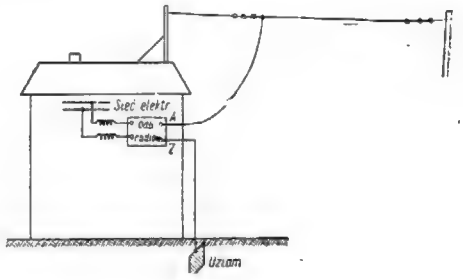
przy czym najczęściej Z_s i Z_z są wielkościami tego samego rzędu. Widać więc, że stosowanie odrębnego uziemienia bez jednoczesnego załączenia dławików zmniejsza zakłócenia $\frac{\hat{Z}_z}{\hat{Z}_z + \hat{Z}_s}$ -krotnie, a więc w najlepszym razie kilkakrotnie.

Jeśli w układzie z odrębnym uziemieniem zastosujemy dławiki w przewodach zasilających, co oznacza na rys. 2 wprowadzenie między punkty 1—2 dużej zawady, stanowiącej w praktyce przerwę między tymi punktami, wówczas uzyska się napięcie:

$$\hat{U}_z \cong \hat{E}_{zz}$$

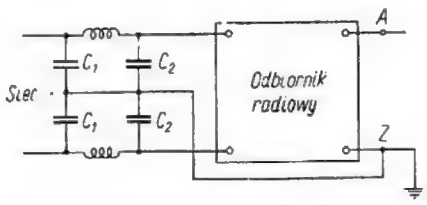
które, jak widać ze wzoru, powstaje tylko drogą indukcji w przewodzie uziemienia, natomiast zakłócenia nie dopływają już drogą przewodową. Stan ten jest oczywiście korzystniejszy niż w przypadkach poprzednich.

Jeżeli zamiast samych dławików zastosujemy filtr przeciwzakłóceniowy z włączonymi od strony sieci pojemnościami C_1 — rys. 4, to zaprzepaszczamy wszelkie korzyści ze stosowania dławików, gdyż odpowiada to ponownemu zwarciu punktów 1—2 na rys. 2. Natomiast pojemności C_2 — rys. 4 — nie mają pod tym względem ujemnego działania, a z innych powodów mogą być nawet pożyteczne.



Rys. 3. Prawidłowo pod względem zakłóceniowym wykonana instalacja odbiorcza

Wszelkie rozważania w niniejszym artykule odnoszą się przede wszystkim do przypadków w miastach i osiedlach posiadających kablową sieć elektroenergetyczną.



Rys. 4. Przykład wadliwie wykonanego filtra przeciwzakłóceniowego

Jeżeli sieć wykonana jest jako napowietrzna na słupach lub wysięgnikach, sytuacja jest o wiele bardziej skomplikowana, gdyż napięcia zakłócające rozchodzą się po przewodach napowietrznych znacznie dalej niż w sieciach kablowych.

Artykuł nie omawia stosowania przewodów ekranowanych w roli doprowadzeń antenowych i przewodów uziemiających, gdyż ekrany nie zapobiegają indukowaniu napięć zakłócających przez pola magnetyczne i nie stanowią całkiem radykalnego środka przeciwzakłóceniowego w instalacjach anten i uziemień.

Początkujący radioamator-konstruktor powinien pamiętać o starej jak świat metodzie: „od rzeczy prostych i łatwych do wykonania — do coraz bardziej złożonych i trudnych do zrealizowania". Od opanowania pierwszych liter alfabetu — do swobodnego, płynnego czytania i biegłego pisania... A ponadto: że samo skonstruowanie jakiegoś urządzenia, to jeszcze nie wszystko. Trzeba bowiem znać istotę działania wykonywanego modelu, zrozumieć sens zachodzących zjawisk z zakresu radiotechniki, jednym słowem nauczyć się świadomego „majsterkowania." Konstruowanie „na ślepo" — to doskonała okazja, aby się przekonać o własnej bezradności w momencie, gdy wykonane według „recepty" urządzenie nie funkcjonuje. Jeśli więc coś zrobić, to z pełnym zrozumieniem rzeczy.

Mirosław Mudrecki

Niniejszy opis dotyczy modelu wykonanego w ramach II Konkursu „Radioamatora" i wyróżnionego nagrodą pocieszenia.

Amatorski odbiornik na elementach półprzewodnikowych

PRZY PROJEKTOWANIU niniejszego odbiornika kierowałem się przede wszystkim warunkami Konkursu oraz względami prostoty i niezawodności działania układu.

Opracowany odbiornik — patrz schemat — jest superheterodyną (zbudowaną na 5 tranzystorach produkcji krajowej) jednozakresową, czteroobwodową, przeznaczoną do odbioru programu nadawanego przez radiostację „Warszawa I".

Częstotliwość pośrednia: 255 kHz. Maksymalna moc: około 200 mW przy zawartości harmonicznych $n \leqslant 12\%$. Wymiary zewnętrzne: 160 × 85 × 16 mm.

Fakt, że częstotliwość napięć, przy jakich dobrze pracują krajowe tranzystory, jest dość mała, zmusił mnie do ograniczenia odbieranych zakresów falowych — do jednego (długofalowego), a w szczególności do odbioru tylko programu „Warszawy I", co w znacznym stopniu upraszcza elektryczny i mechaniczny układ aparatu.

W pierwszym stopniu pracuje tranzystor *TC11*, który spełnia rolę mieszacza, heterodyny oraz pierwszego stopnia pośr.cz.

W drugim stopniu wzmocnienia pośr.cz. również pracuje *TC11;* dla poprawienia warunków pracy układu zastosowano w nim neutralizację ($C = 5$ pF; $R = 1$ kΩ).

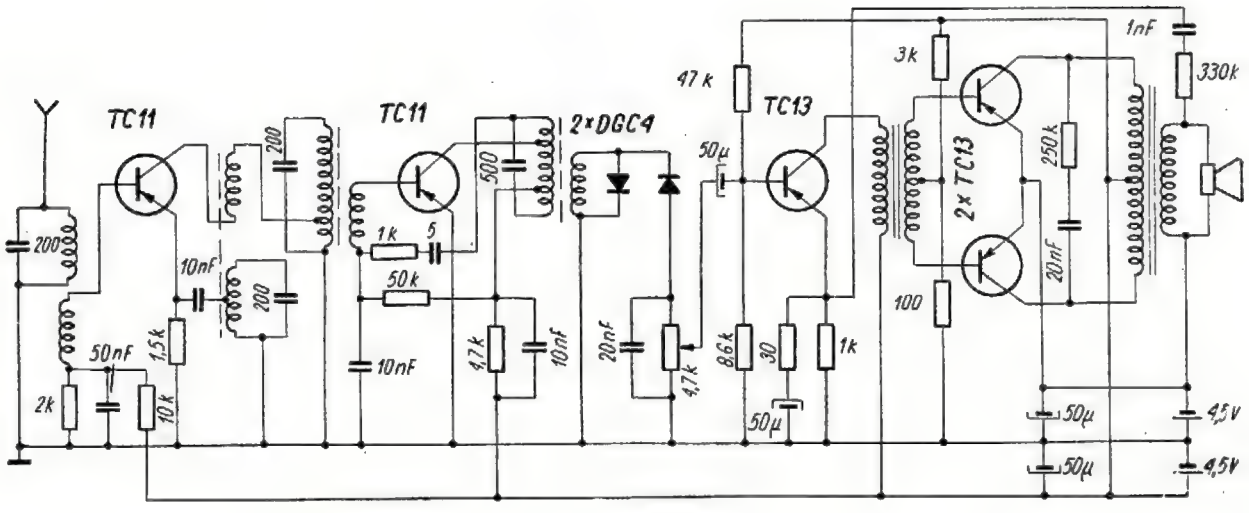
W celu dopasowania oporności tranzystorów do oporności dynamicznych obwodów pośr.cz. zastosowano transformację za pomocą odczepów.

Stopień detekcyjny pracuje na dwóch diodach *DGC4 (TA23)* w układzie podwajacza napięcia.

W driverze pracuje trioda *TC13;* jej zadaniem jest wysterowanie stopnia końcowego, w którym również zastosowano dwie triody *TC13* w układzie przeciwsobnym.

Ujemne sprzężenie zwrotne ma za zadanie zmniejszenie oporności wewnętrznej wzmacniacza m.cz., a co za tym idzie — zmniejszenie zawartości harmonicznych, jakie przedostają się do głośnika wskutek powstających niesymetrii końcowego stopnia.

Odbiornik zasilany jest z baterii 9 V, przy czym pełnym napięciem zasilany jest tylko końcowy stopień; pozostałe stopnie odbiornika zasilane są napięciem 4,5 ÷ 6 V.



Ze względu na zastosowanie obudowy z blachy aluminiowej konieczne jest użycie anteny zewnętrznej.

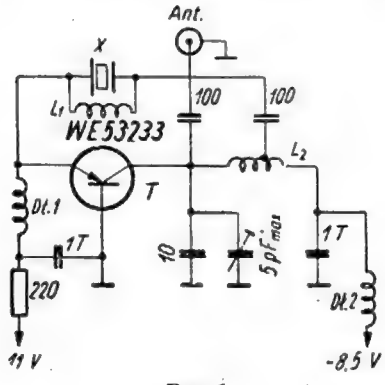
„Sprzedam oporniki, potencjometry, kondensatory, rdzenie, cewki, przełączniki, chassis, skale itp. Leonard Kossek, Pabianice, Partyzancka 53".

„Sprzedam literaturę, schematy, sprzęt radiotechniczny, motorki, drut nawojowy. Krychta Tadeusz, Nowa Sól, ul. Młynarska 11. Na odpowiedź załączyć porto".

Nadajniki w satelitach

WIĘKSZOŚĆ osób, z którymi rozmawiałem o sztucznych satelitach oraz przekazywaniu na ziemię zebranych przez nie informacji naukowych, wyobraża sobie aparaturę elektryczno-pomiarową sztucznego księżyca jako niezwykle skomplikowaną maszynerię, równorzędną co najmniej mózgowi elektronowemu. I tak np. przekazywanie informacji o ciśnieniu czy temperaturze kojarzy się przeważnie z wyobrażeniem kamery telewizyjnej, patrzącej na barometr lub termometr i modulującej nadajnik TV, który przekazuje z kolei obraz na ziemię.

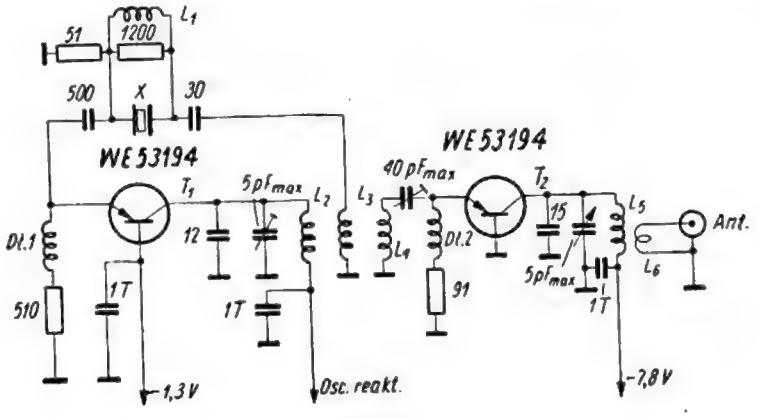
W rzeczywistości jednak aparatura radiowa dotychczasowych, maleńkich przecież objętościowo satelitów jest nader prosta. Konstruktorzy — szczególnie amerykańscy — poszli po linii jak najdalej idącego ograniczenia ilości elementów składowych, wychodząc ze słusznego założenia, że im mniej tych elementów, tym mniejsza możliwość uszkodzenia. Równie nieskomplikowane, ale jakże pomysłowe, są metody pomiarowe, z których najprotszą jest chyba pomiar temperatury na powierzchni satelity „Vanguard".



Rys. 1

Satelita ten zawiera dwa nadajniki radiowe, pracujące na częstotliwościach: 108,00 i 108,03 MHz. Częstotliwość nadajników stabilizowana jest piezoelektrycznie kryształami kwarcu, z których jeden umieszczony jest w środku satelity, a drugi w pobliżu powierzchni i połączony z nią termicznie. Ponieważ współczynniki cieplne użytych kryształów są znane, więc dokonany na ziemi pomiar obu czestotliwości i ich porównanie pozwalają na dokładne określenie obu temperatur i różnicy między nimi.

Schemat jednego z nadajników satelity „Vanguard" pokazany jest na rys. 1. Jest to jednostopniowy nadajnik tranzystorowy, stabilizowany kryształem kwarcu, oscylującym na harmonicznych. Moc wyjściowa tego nadajnika wynosi 10 mW. Jak wspomniano — satelita zawiera dwa takie nadajniki; jeden zasilany z ogniw słonecznych, drugi — z baterii chemicznych. Po wyczerpaniu się tych ostatnich jeden z nadajników przestał działać, ale pomiary temperatur były już oczywiście ukończone.



Rys. 2

Nieco bardziej skomplikowany był nadajnik satelity „Explorer I". Jak widać ze schematu na rys. 2 — był to nadajnik dwustopniowy, o tej samej mocy wyjściowej, pracujący również na tranzystorach firmy Western Electric. Pierwszy z tych tranzystorów funkcjonował jako harmoniczny oscylator kwarcowy na częstotliwości 54 MHz, drugi zaś — jako podwajacz częstotliwości, zasilający już antenę. Cały nadajnik modulowany był amplitudowo i częstotliwościowo w obwodzie kolektora oscylatora przez zmianę jego pojemności przejściowej.

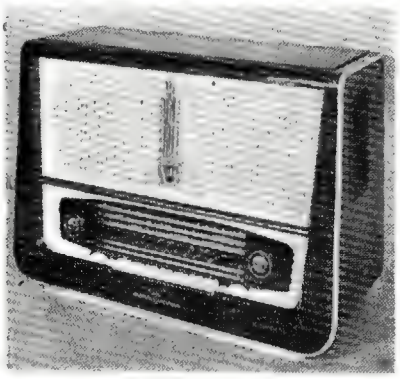
Prostota i mała moc nadajników satelitarnych musi być skompensowana jakością sprzętu naziemnego. Odbiorcze układy naziemne są więc wysoce skomplikowane i zawierają wejściowe konwertery o bardzo dużej czułości granicznej (rzędu 2 kTo i mniej), systemy do dokładnych pomiarów i zapisów częstotliwości nośnej ze względu na pomiar efektu Dopplera, systemy rozdziału, detekcji i zapisu poszczególnych rodzajów modulacji, markery czasu oraz rozbudowane systemy antenowe z przełącznikami elektronowymi pomiarów telemetrycznych.

Bardziej jeszcze skomplikowane jest oprzyrządowanie elektryczne rakiety nośnej, kontrolujące prawidłowość funkcjonowania jej elementów i sterujące zachodzącymi tam procesami. Jest to już prawdziwy, mały mózg elektronowy, którego skonstruowanie jest triumfem „małżeństwa" cybernetyki z technologią tele- i radiotechniczną.

N.

Zapoczątkowana na terenie niektórych miast akcja uruchamiania „Kącików radioamatora" ma na celu świadczenie pomocy tym, którzy jej potrzebują. Oczywiście chodzi tu o pomoc w sensie poradnictwa, konsultacji, udostępnienia wglądu w katalogi i schematy oraz przyrządów do dokonywania pomiarów.

Warto wykorzystać te możliwości. Szczególnie, gdy do „Kącika radioamatora" wiedzie niezbyt długa droga...



Odbiornik ORION AR 602

Dane techniczne

Zestaw lamp: ECC85, ECH81, EF89, EABC80, EL84, EM80, EL80.

Zakresy fal: 13,7 — 26 m, 26 — 50 m, 187 - - 576 m, 1000 — 1920 m, *UKF* 87,5 — 100 MHz *(FM).*

Obwody rezonansowe: 6 w systemie *AM* i 9 w systemie *FM.*

Częstotliwość pośrednia: 473,6 kHz.

Głośniki: 2 o średnicy 160 mm z magnesem trwałym.

Przyłącza: antena, ziemia, adapter gramofonowy, dodatkowy głośnik.

Napięcia sieci: 110, 127, 150, 220, 240 V — prąd zmienny.

Wymiary: 52 × 27 × 22 cm.

Ciężar: 9 kg.

Czułość: wzmacniacz m.cz. — 30 mV,
pierwszy stopień pośr.cz. — 30 μV,
drugi stopień pośr.cz. — 1,5 mV,
fale długie — 25 μV,
fale średnie — 25 μV,
fale krótkie — 60 μV.

Oporność cewki głośnikowej: 4,2 Ω.

Opis schematu

Schemat odbiornika jest typowy dla nowoczesnej superheterodyny. Odbiornik wyposażono w dodatkowy stopień wejściowy z mieszaczem dla odbioru stacji *UKF-FM.* Naciśnięcie klawisza *UKF* wyłącza napięcie anodowe oscylatora lokalnego (triody *V2)* na fale długie, średnie i krótkie i włącza napięcie anodowe na oscylator *UKF* (lampa *V1).* Antena sprzężona jest indukcyjnie z wejściowymi obwodami siatkowymi na wszystkich zakresach fal. Odbiornik ma wbudowaną antenę *UKF,* która zostaje automatycznie wyłączona z chwilą przyłączenia zewnętrznej anteny dipolowej *UKF.* Antena wewnętrzna *UKF* służy również do odbioru fal na pozostałych zakresach w przypadku braku anteny zewnętrznej. Ponadto dla odbioru fal długich i średnich przewidziano wbudowaną w odbiornik obrotową antenę ferrytową.

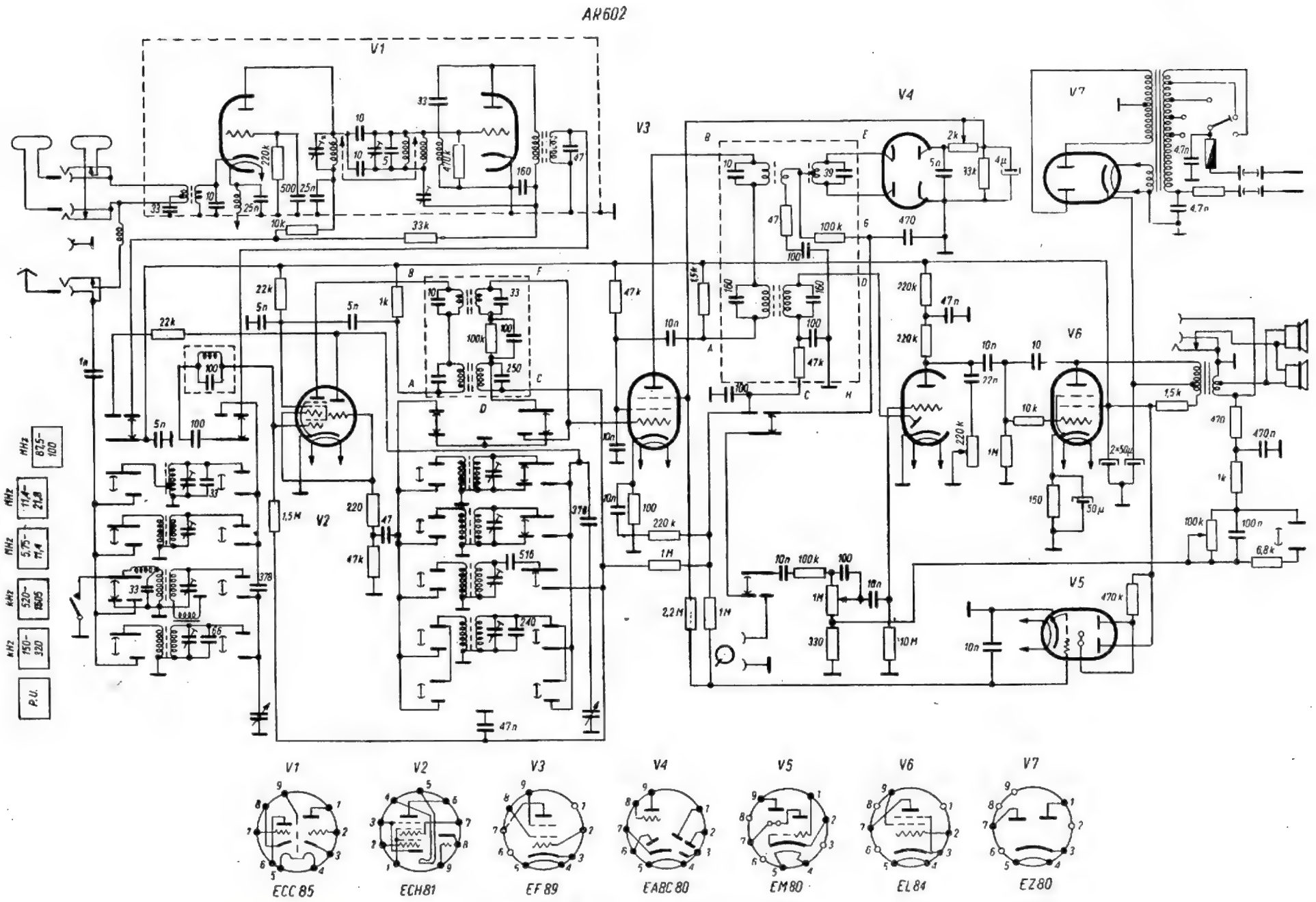
Detekcja pośr.cz.: diodowa, natomiast dla odbioru *UKF-FM* — detektor stosunkowy *(V4).* Automatyczna regulacja wzmocnienia *ARW* działa na siatki modulatora *V2* i wzmacniacza pośr.cz. *(V3),* przy czym dla zwiększenia skuteczności działania *ARW* ujemne napięcie regulacji przyłożone jest również do siatki zerowej pentody *V3.*

Barwę głosu reguluje się oddzielnie, w zakresie tonów wysokich i niskich. Tony wysokie reguluje się potencjometrem 220 kΩ, połączonym szeregowo z kondensatorem 22 000 pF do anody lampy *V4* wzmacniacza m.cz., natomiast tony niskie — przez zmianę ujemnego sprzężenia zwrotnego z wtórnego uzwojenia transformatora głośnikowego na siatkę lampy *V4* (potencjometr 100 kΩ). Oprócz sprzężenia zwrotnego obejmującego dwie ostatnie lampy wzmacniacza m.cz. zastosowano dodatkowo ujemne sprzężenie zwrotne napięciowe równolegle między ostatnimi stopniami lampowymi.

Dwa wysokosprawne połączone równolegle głośniki dynamiczne w celu uzyskania dźwiękowego efektu przestrzennego (system 3 D) umieszczone są na bocznych ściankach odbiornika. Układ zasilacza sieciowego jest typowy. Dla skompensowania przydźwięku sieci część uzwojenia transformatora głośnikowego włączona jest w obwód filtra wygładzającego.

Układ odbiornika „Orion AR 602" — ze względu na swoją prostotę i celowość opracowania — może służyć za wzór dla radioamatorów konstruujących odbiornik dla własnego użytku.

M. R.



Schemat ideowy odbiornika Orion AR 602

Z praktyki radioamatorskiej

„MAGICZNY" WOLTOMIERZ LAMPOWY

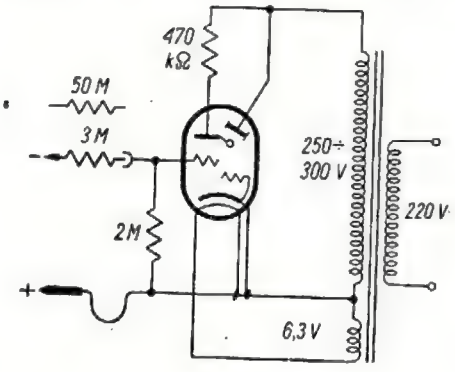
Początkujący radioamatorzy na ogół nie dysponują przyrządami pomiarowymi wysokiej jakości; dla wielu uniwersalny wolt-amperomierz musi pozostać — przynajmniej przez pewien okres czasu — w sferze marzeń, chociażby ze względu na znaczną cenę. Posiadane przez niektórych przyrządy o małej czułości systemu nie nadają się do rzetelnej pracy radioamatorskiej, bowiem możliwości ich właściwego zastosowania są bardzo niewielkie. Z drugiej jednak strony — posiadanie precyzyjnego, wysokiej klasy (np. 1%) przyrządu o dużej oporności wewnętrznej (np. 20 kΩ/V) nie zawsze jest konieczne, na ogół wystarcza pomiar napięcia z dokładnością ± 10%, zaś w pewnych przypadkach — jak np. strojenie odbiorników itp. przyrząd nasz powinien wskazywać tylko maksimum lub minimum napięcia. Otwartym natomiast nadal pozostaje problem oporności wewnętrznej i tutaj wymagania nasze sięgają często dalej. Woltomierz o oporności 20 kΩ/V nie zaspokaja w pełni potrzeb radioamatora, często np. do pomiaru napięcia automatyki w odbiorniku przydałby się woltomierz lampowy. Dlatego też wydaje się celowym zapoznanie Czytelników ze specjalnym typem przyrządu pomiarowego, który dzięki swojej nieskomplikowanej konstrukcji może się stać bardzo pożytecznym narzędziem pracy radioamatorskiej. Podstawowymi jego zaletami są: bardzo niski koszt budowy (równy w praktyce cenie jednej lampy) oraz duża oporność wewnętrzna (0,2 MΩ/V).

Rys. 1 przedstawia schemat ideowy omawianego woltomierza lampowego. Zastosowana jest w nim lampa *EM80*, obecnie łatwo dostępna na rynku. Jest to „oko magiczne" o nowoczesnej budowie i listku świetlnym o dość dużej powierzchni. Fluoryzujący w niej ekran jest widoczny przez boczną ściankę szklanej bańki. Rys. 2 przedstawia wielkość powierzchni świecącej dla kilku różnych potencjałów przyłożonych między siatkę i katodę. *).

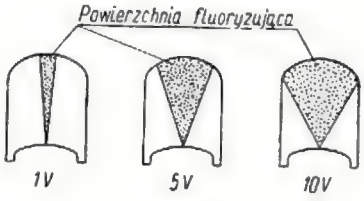
Jak wynika ze schematu ideowego — badane napięcie włączane jest na te elektrody poprzez oporowy dzielnik napięcia. Wartości oporników zostały dobrane w ten sposób, aby umożliwić pomiar w dwóch zakresach: 25 V oraz 250 V. Zasilanie jest uproszczone do koniecznego minimum, pominięty więc został prostownik z filtrem. Oczywiście, wskaźnik świeci tylko w momentach, gdy na anodzie i jego ekranie pojawia się dodatnia połówka okresu napięcia zmiennego, tym nie mniej migotanie nie jest zauważalne, zaś uzyskana w ten sposób oszczędność — bardzo znaczna.

Konstrukcyjnie przyrząd został rozwiązany w ten sposób, że lampa wskaźnikowa umieszczona w okrągłej obudowie z odpowiednio wykrojonym wziernikiem połączona jest sznurem z pudełkiem zawierającym transformator zasilający. Jak bardzo to jest wygodne — stwierdzi z pewnością każdy serwisowiec. Ileż kłopotów przysparza brak możliwości jednoczesnej obserwacji końcówek pomiarowych przyrządu i skali! Każdy zwrot głowy dla dokonania odczytu powoduje na ogół drgnięcie ręki, a tym samym psuje styk, zniekształca pomiar, a w krańcowych przypadkach może nawet spowodować zwarcie w badanej aparaturze lub uszkodzenie miernika. W danym przypadku wszystkie te kłopoty omija się; sondę pomiarową zaczepiamy haczykiem na przewodzie zerowym w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca pomiaru i dotykając punktu badanego końcówką pomiarową obserwujemy jednocześnie i styk i skalę.

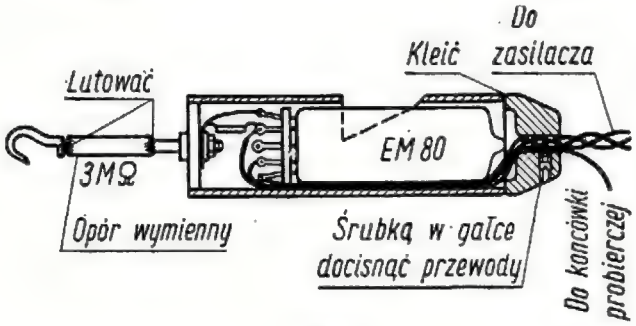
Rys. 3 przedstawia konstrukcję sondy. Obudowę wykonano z rurki tekturowej zdjętej ze starego kondensatora elektrolitycznego. Jest ona z jednej strony zakończona przewierconą na wylot niewielką gałką, a z drugiej — kółkiem wykrojonym z bakelitu ϕ 2 mm, w środku którego zamontowano gniazdko wtykowe. Przez otwór w gałce wypuszczono potrójnie spleciony przewód do pudełka zasilania oraz giętki przewód o długości 35 cm do końcówki pomiarowej. Wykonanie tej końcówki pokazane jest na rys. 4.



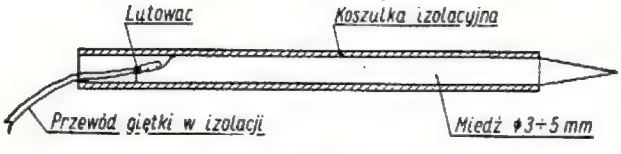
Rys. 1



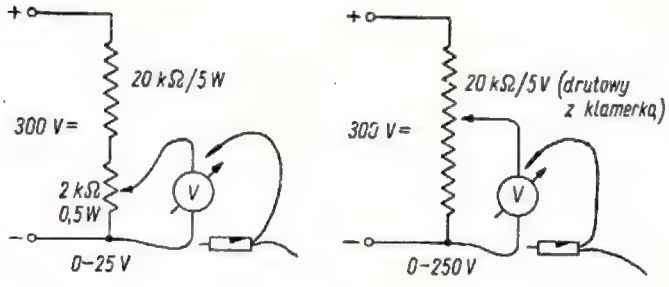
Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

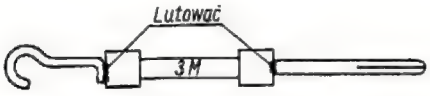
Wymienne oporniki dolutowano do bolca wtyczki bananowej, jak to przedstawia rys. 5.

Każdy z oporników zakończony jest z jednej strony bolcem od wtyczki bananowej (zdjęta obudowa izolacyjna) i haczykiem z drutu ϕ 1 mm — z drugiej. Całość zlutowana możliwie krótko, jak to wyjaśnia rys. 6. Na zmontowany opornik nakładamy odcinek koszulki izolacyjnej.

W modelu zastosowano mały transformator sieciowy ze starego odbiornika typu *VE301*, bez jakichkolwiek przeróbek. Oba 4-woltowe uzwojenia żarzenia zostały połączone w szereg, zaś napięcie zredukowano do wartości 6 V za pomocą włączonego w szereg opornika drutowego 10 Ω. Transformator zamknięto w obudowie bakelitowej (pudełko od mydła) z wyprowadzonym sznurem sieciowym.

Kalibrowanie przyrządu należy przeprowadzić według schematów przedstawionych na rys. 5, posługując się jakimkolwiek zasilaczem prądu stałego (np. wykorzystując odbiornik radiowy) i dowolnym woltomierzem na prąd stały. Skalę przyrządu należy wykreślić na wycinku białego kartonu i przykleić do obrzeża wziernika. Dla uniknięcia pomyłek — odpowiadające sobie skalę i opornik wymienny sondy można oznaczyć jednym kolorem.

Dokładność pomiaru nie jest oczywiście zbyt wysoka i nie należy jej od tak prostego przyrządu wymagać, bardzo wiele zależy jednak od precyzji wykalibrowania i wykonania skali. Dodać jeszcze trzeba, że wykonany w ten sposób woltomierz lampowy umożliwia również pomiar napięć zmiennych; sposób jego wykonania pozostawiam jednak domyślności i pomysłowości Czytelników.



Rys. 6

K. W.

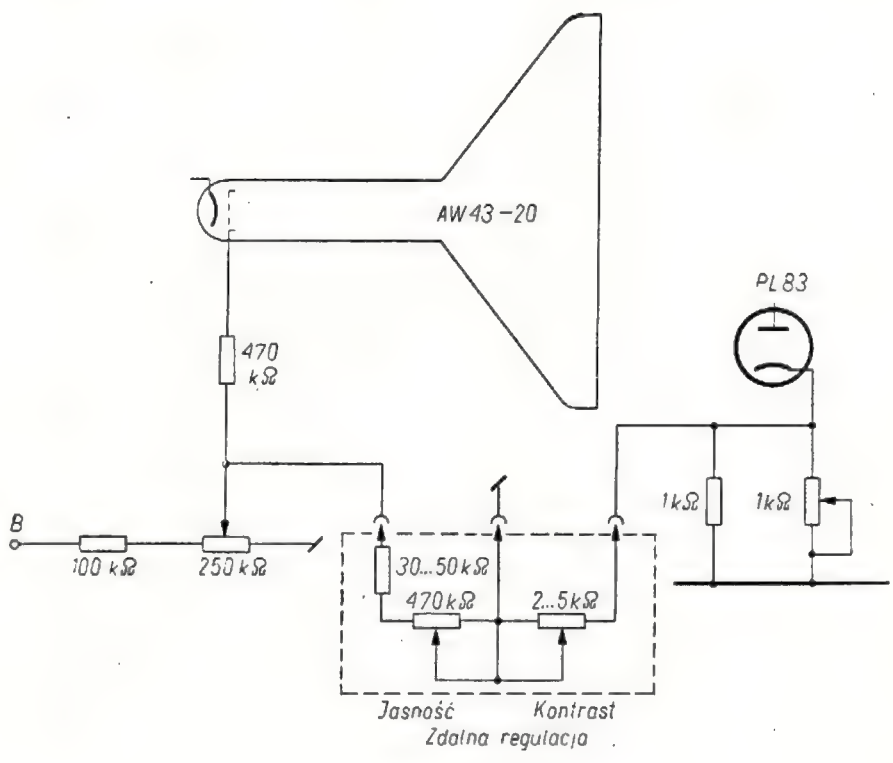
*) Dla napięć przekraczających 10 V zmiany szerokości listka świetlnego są nieznaczne, dlatego też tego odcinka charakterystyki lampy do pomiaru wykorzystywać nie będziemy — *przyp. aut.*

ZDALNA REGULACJA ODBIORNIKA TELEWIZYJNEGO „ORION"

W numerze 11/1957 r. mies. RADIOAMATOR zamieszczony był opis przystawki do zdalnej regulacji jasności i kontrastu odbiornika telewizyjnego „Dürer". Zapewne więc zainteresuje Czytelników opis takiej przystawki do odbiornika telewizyjnego „Orion" zbudowanej w oparciu o wskazówki uzyskane przeze mnie od „Skrzynki Technicznej Telewizji Warszawa".

Do tego celu wykorzystałem przystawkę stosowaną do odbiornika telewizyjnego „Belweder", oczywiście po dokonaniu pewnych przeróbek.

W przystawce zdalnej regulacji (którą można nabyć np. w sklepie fabrycznym przy ul. Kruczej w Warszawie, w cenie 103 zł), znajdują się dwa miniaturowe potencjometry 470 kΩ i 220 kΩ. W naszym układzie wykorzystamy potencjometr 470 Ω, natomiast potencjometr 220 kΩ musimy zastąpić innym, o ok. 2—5 kΩ. (Taki miniaturowy potencjometr można nabyć np. w bazarze radiotechnicznym w Warszawie, przy ul. Pięknej 56 w cenie 6 zł, z wybrakowanych przy produkcji telewizorów, nie odpowiadających wartościami 4,7 kΩ wydrukowanymi na obudowie). Za pomocą omomierza należy wybrać wartość oporności (lepiej bliższą 2 kΩ). Wybrany potencjometr (od 2 do 5 kΩ) montujemy w przystawce w miejsce usuniętego potencjometra 220 kΩ, ponadto w szereg z potencjometrem 470 kΩ włączamy opornik rzędu 30 do 50 kΩ/0,25 W zabezpieczający przed uszkodzeniem opornik 100 kΩ/



0,25 W, znajdujący się w telewizorze „Orion".

W tylnej ściance odbiornika, w chassis, wykonujemy otwór odpowiadający rozmiarom podstawki typu „octal", którą najlepiej umocować pod pokrętłem regulatora ostrości w pobliżu czterech otworów znajdujących się w obudowie.

Samo połączenie podstawki z telewizorem wykonujemy, posiłkując się schematem odbiornika zamieszczonym w nrze 10/1957 mies. RADIOAMATOR oraz załączonym schematem przystawki. Nie przedstawia ono trudności.

Kilkumetrowy kabel, będący częścią składową przystawki, zapewnia wygodne zdalne regulowanie jasności i kontrastu obrazu.

Całkowity koszt wykonania przy użyciu fabrycznej przystawki od „Belwedera" i części nabytych w „Bazarze" nie przekracza 120 zł.

J. Łubieński

WYKONANIE NOWEGO OGNIWA ELEKTRYCZNEGO Z OGNIWA ZUŻYTEGO

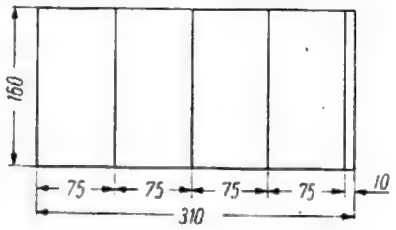
Wielu Czytelników ma często trudności z nabyciem ogniw elektrycznych do żarzenia lamp w odbiornikach bateryjnych.

Wiadomo, że gdy napięcie ogniwa obniży się do 1 wolta — odbiornik przestaje pracować. Żeby podnieść napięcie ogniwa do poprzedniej wartości, tj. do 1,5 wolta, należy go zregenerować.

Wykonujemy to w ten sposób, że mieszamy 1/4 litra przegotowanej wody i 30 g salmiaku. Gdy salmiak się już rozpuści — wlewamy roztwór do otworów w ogniwie.

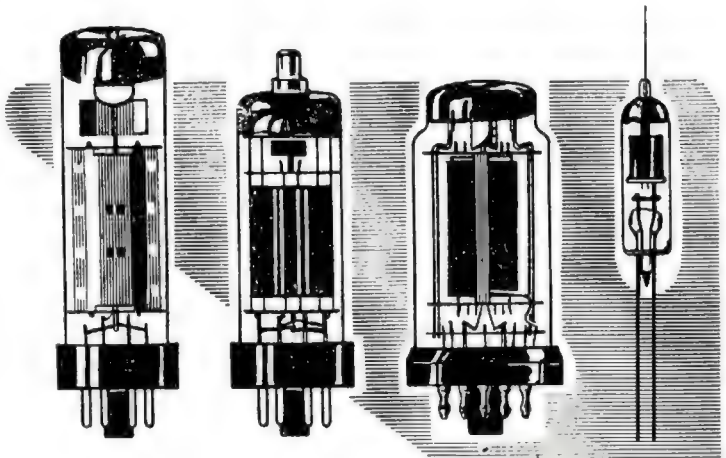
W ten sposób zregenerowane ogniwo przez pewien czas będzie normalnie pracować, dając napięcie 1,5 wolta.

Ze starego ogniwa możemy sporządzić również nowe ogniwo. W tym celu zdejmujemy z ogniwa tekturową obudowę i kubek z blachy cynkowej. Woreczek z węglem czyścimy szczotką w ciepłej wodzie i



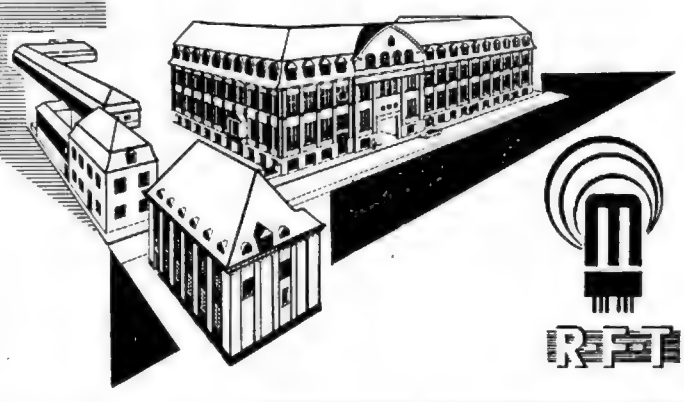
suszymy. Następnie bierzemy arkusz nowej blachy cynkowej i wycinamy z niego prostokąt o wymiarach 160 × 310 mm, który zginamy według rys. 1. Z innego kawałka blachy wycinamy dno nowego kubka o wymiarach 75 × 75 mm. Dno to dokładnie lutujemy do ścianek kubka, następnie wkładamy do środka woreczek z węglem i nalewamy do pełna roztworu salmiaku. Jeśli się posiada słój szklany lub porcelanowy, to można uniknąć zbędnego lutowania, gdyż wówczas nadajemy blasze kształt podobny do kształtu słoja i wkładamy do jego wnętrza tak, żeby do niego przylegał. W środek wkładamy woreczek z węglem i nalewamy do 3/4 wysokości woreczka roztworu salmiaku. Roztwór ten sporządzamy ze 150 g salmiaku i 1 litra przegotowanej wody.

J. Pastor



Dostarczamy:

Lampy radiowe i telewizyjne serii harmonicznej
serii „octal"
Lampy prostownicze zwykłe oraz wysokonapięciowe



VEB RÖHRENWERK MÜHLHAUSEN/Thüringen

Informacje w sprawie eksportu:
Deutscher Innen- und Aussenhandel Elektrotechnik
Berlin C2
Liebknechtstrasse 14

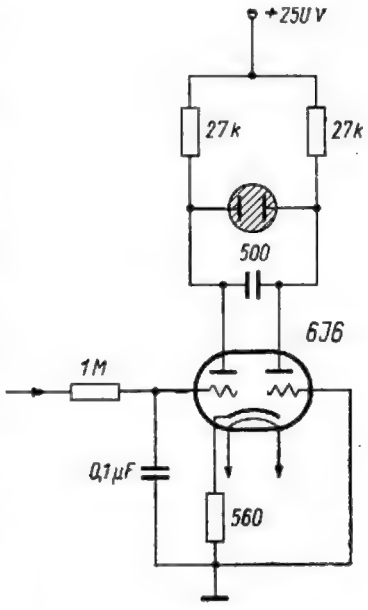
Neonowe wskaźniki strojenia w odbiornikach UKF-FM

PONIŻEJ opisano dwa układy neonowych wskaźników strojenia używanych w odbiornikach z modulacją częstotliwości.

Układ amerykański z rys. 1 pracuje na podwójnej triodzie *6J6*, a wskaźnikiem strojenia jest ćwierćwatowa lampka neonowa. Wyjście z dyskryminatora *FM* jest bezpośrednio sprzężone z siatką pierwszej triody. Siatka drugiej triody jest uziemiona. Przy dokładnym dostrojeniu odbiornika składowa stała napięcia na wyjściu dyskryminatora praktycznie jest równa zeru. Prądy anodowe obu połówek lampy są sobie równe, a różnica potencjałów między obu anodami jest również równa zeru.

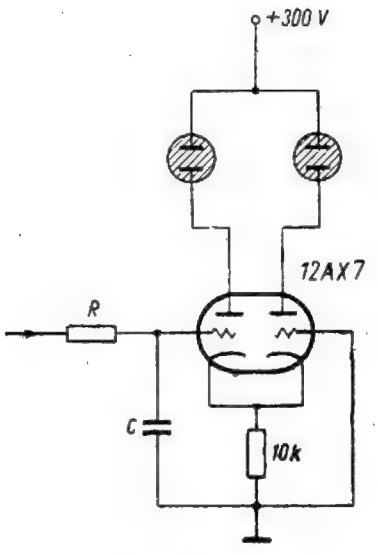
Gdy odbiornik nie jest dokładnie nastrojony na odbieraną falę, to na wyjściu dyskryminatora, a więc i na siatce pierwszej triody pojawi się napięcie stałe dodatnie lub ujemne. Napięcie to zmieni rozkład prądów anodowych w obu triodach i to w ten sposób, że gdy prąd anodowy jednej triody rośnie, to drugi maleje. Wskutek tego powstaje różnica potencjałów między obiema anodami lampy, a więc i na zaciskach neonówki. Do zaświecenia się neonówki potrzebne jest napięcie 75 V. Napięcie to powstaje, gdy do siatki sterującej układu przyłoży się napięcie około 2,5 V.

Pod wpływem napięcia stałego przyłożonego do neonówki rozjarzy się elektroda o bardziej ujemnym potencjale, a więc jedna elektroda jarząc się — wskazuje zestrojenie odbiornika powyżej częstotliwości nośnej, a druga — gdy jest on zestrojony poniżej częstotliwości nośnej. Żadna z elektrod nie będzie się jarzyć przy dokładnym dostrojeniu do częstotliwości nośnej. Napięcie anodowe na prawej połówce zmienia się pod wpływem napięcia wejściowego dlatego, że zmiany napięcia na wspólnej katodzie wytwarzane przez zmieniający się prąd anodowy lewej triody wytwarzają pewne napięcie siatka-katoda na prawej połowie triody.



Rys. 1

Drugi wskaźnik strojenia (rys. 2), bardzo podobny do pierwszego, stosowany jest w angielskich odbiornikach z modulacją częstotliwości. Użyta jest lampa *12AX7* i dwie neonówki (każda z nich połączona w szereg z jedną anodą podwójnej triody). Gdy napięcie wyjściowe dyskryminatora jest dodatnie, prąd anodowy triody wejściowej wzrasta i neonówka lewa rozjarzy się mocniej. W tym momencie wzrasta napięcie na wspólnym oporniku katodowym i powoduje wzrost ujemnego napięcia siatkowego drugiej lampy, wskutek czego prąd anodowy prawej triody maleje, tłumiąc świecenie neonówki w obwodzie anody tej lampy. Gdy napięcie wyjściowe dyskryminatora jest ujemne, występuje zjawisko odwrotne. Dostrojenie odbiornika jest właściwe, gdy obie neonówki świecą jednakowym światłem.



Rys. 2

Filtr dolnoprzepustowy *RC* na wejściu usuwa sygnał akustyczny, który mógłby zakłócać pracę układu. Stała czasu *RC* powinna być niższa o 3 do 4 okresów od najniższej przenoszonej częstotliwości akustycznej.

A. S.

Zdezaktualizowane numery RADIOAMATORA można nabyć w księgarni „Wspólna Sprawa" w Warszawie, przy ul. Marszałkowskiej 28.

Nowy układ odbiornika UKF

PODAJĘ krótki opis i schemat odbiornika UKF, z którym startowałem w zawodach „Łowy na lisa". Odbyły się one w ramach III Ogólnopolskich Zawodów Radiotelegraficznych w Giżycku w czerwcu br. Aparat ten wykazał dużą sprawność i bił na głowę wszystkie odbiorniki superreakcyjne; dzięki niemu udało mi się zdobyć 4 miejsce. Myślę, że w związku z „Łowami na lisa", które mają się odbyć w październiku br. w Poznaniu, zainteresują się nim ci Czytelnicy, którzy zamierzają wziąć w nich czynny udział.

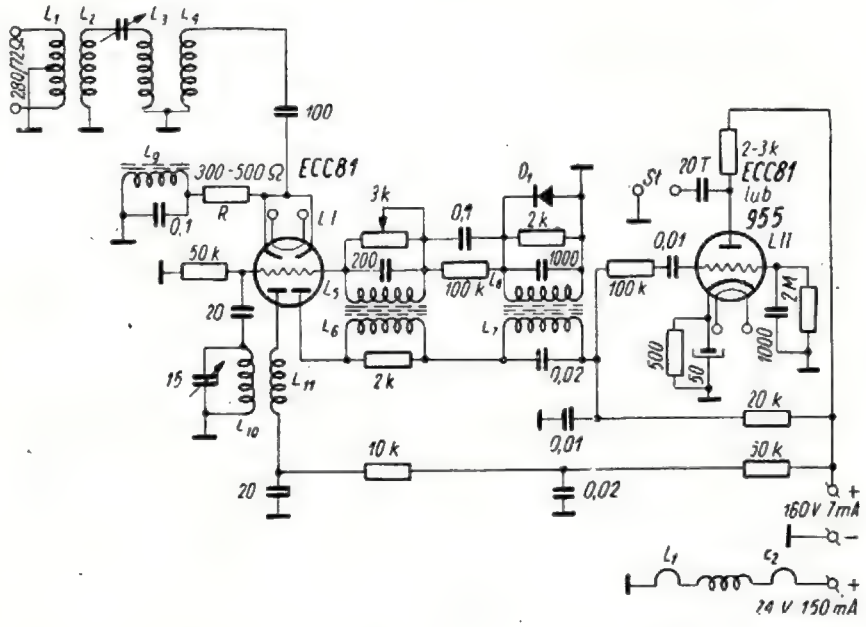
Skonstruowany przeze mnie układ łączy w sobie elementy odbiornika superheterodynowego i superreakcyjnego. Jego czułość — przy mocy wyjściowej 50 mW — jest rzędu 15 μV, a przy dodaniu jednego stopnia wzmocnienia w.cz. (z uziemioną siatką) wzrasta 5 ÷ 10-krotnie. Jedna połowa lampy *(ECC81)* spełnia rolę heterodyny i mieszacza, druga natomiast — wzmacniacza sygnałów pośr. cz., detektora i automatycznego regulatora wzmocnienia.

Strojenie oscylatora odbywa się za pomocą kondensatorka strojeniowego o maksymalnej pojemności 15 pF. Cewka sprzężenia zwrotnego L_{11} nawinięta jest na jednym cylinderku z cewką obwodu siatkowego L_{10}. Sygnał z anteny doprowadza się do obwodu katody lampy *ECC81*. Jak już wspomniałem, druga połowa lampy *ECC81* pracuje jako wzmacniacz pośr.cz. w zakresie 3 MHz. Jej wzmocnienie jest duże ze względu na to, że pracuje w warunkach samowzbudzenia obwodu cewki L_5 i sprzęgającej L_6. Samowzbudzenie jest przerywane z częstotliwością ponadakustyczną (25 kHz), zależną od obwodu cewki L_7. Aby otrzymać maksymalne wzmocnienie i czas istnienia oscylacji w warunkach samowzbudzania, czas wygaszania pozostałych drgań powinien być równy 1/4 okresu częstotliwości wygaszania. Przy częstotliwości wygaszania 25 kHz, czas gaśnięcia drgań 12 μsek. W czasie tym amplituda drgań powinna się obniżyć 10^6 razy, co oznacza, że dla częstotliwości 3 MHz, po 6 okresach amplituda drgań będzie równa 10% swej pierwotnej wielkości (dobroć okresu powinna wynosić około 10).

W celu obniżenia dobroci obwodu cewkę L_5 bocznikujemy zmiennym opornikiem R_3 o wartości 3 kΩ, spełniającym jednocześnie rolę regulatora siły głosu.

Dzięki wprowadzeniu w obwód siatki elementów *RC* (100 kΩ i 0,1 μF) uzyskuje się przy wzrastającym napięciu wejściowym automatyczne ujemne przedpięcie na siatce, które obniża amplitudę drgań. Dławik w obwodzie katody lampy *ECC81* o wartości ok. 3 H służy do stworzenia ujemnego sprzężenia w zakresie małych częstotliwości i zapobiega powstawaniu drgań relaksacyjnych.

Heterodyna i wzmacniacz m.cz. zwiększa czułość odbiornika w stosunku sygnału do szumu 20:1.



Wszystkie cewki na pasmo 144 MHz wykonane są bez karkasu; nawija się je przewodem srebrzonym o średnicy 1 mm. Cewki L_1 i L_{11} mają po 2 zwoje, L_{10} 3 zwoje, L_2, L_3, L_4 po 4 zwoje.

Cewki pośr. cz. wykonane są w kubkach z materiału magnetycznego typu garnuszkowego.

Dane cewek: L_5 — 12,5 μH, L_6 — 50 μH, L_7 i L_8 po 2 mH.

Dławik L_9 ma indukcyjność ok. 3 H.

Jerzy Stanek SP3662

Informacje o obowiązujących przepisach użytkowania urządzeń radiowych i telewizyjnych (obowiązek rejestracji, wysokość opłat taryfowych, abonament ulgowy, zwolnienie od opłat itp.) znajdziesz w numerze 12/1958 mies. Radioamator. Prócz tego możesz ich zasięgnąć w miejscowym urzędzie poczt.-telekom.

Jan Majka

Wysokosprawna przetwornica

NAJCZĘŚCIEJ STOSOWANYMI źródłami zasilania anodowych obwodów w odbiornikach bateryjnych, jak również innych przenośnych urządzeń elektronicznych są suche baterie anodowe; stosuje się do tego celu i zasilane z akumulatorów wibratory, które cechuje niska sprawność, zwłaszcza przy przetwarzaniu małych mocy. W ostatnich latach, w związku z rozwojem techniki półprzewodnikowej, pojawił się nowy typ przetwornicy, mianowicie przetwornica tranzystorowa. Wykazuje one szereg zalet w porównaniu z przetwornicą wibratorową, a to:

— wysoką sprawność (rzędu 70 — 90%), niezależną od wielkości mocy przetwornicy,
— brak ruchomych części, a więc odporność na wstrząsy mechaniczne, jak również wyeliminowanie zjawiska iskrzenia,
— długi czas pracy (rzędu kilku — kilkunastu tysięcy godzin),
— łatwą filtrację napięcia wyjściowego dzięki stosunkowo wielkiej częstotliwości pracy przetwornicy (kilka kiloherców),
— dogodne napięcie zasilania (1,5 V ÷ 15 V dla tranzystorów germanowych),
— małe wymiary.

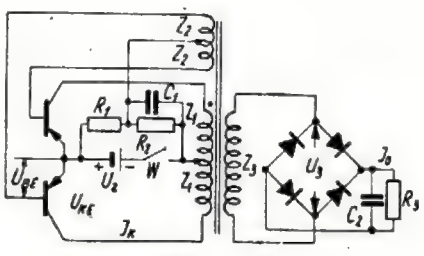
Należy jednak zaznaczyć, że koszt przetwornicy jest jeszcze stosunkowo duży; dyktuje go przede wszystkim cena tranzystorów. Sytuacja pod tym względem ulegnie poprawie z chwilą podjęcia w kraju masowej produkcji tranzystorów mocy.

Zagadnieniu przetwornic tranzystorowych poświęcono już nieco miejsca w kilku numerach „Radioamatora", jednak publikowane opisy sprowadzały się w większości do krótkiego tylko omówienia tego typu przetwornic.

Niniejszy artykuł opisuje zasady pracy oraz podaje wskazówki obliczenia i wyniki pomiarów przetwornicy tranzystorowej w układzie przeciwsobnym. Na uwagę zasługuje fakt uzyskania wysokiej sprawności rzędu 85% dla przetwornicy wykonanej wyłącznie na elementach produkcji krajowej.

Zasada pracy

Typowy schemat przetwornicy w układzie przeciwsobnym przedstawiono na rys. 1. Tranzystory pracują w niej na przemian, to znaczy w tym czasie, kiedy jeden tranzystor przewodzi (ujemna polaryzacja bazy względem emitera) — drugi tranzystor jest „zatkany" (dodatnia polaryzacja bazy względem emitera). W czasie przewodzenia oporność przejścia emiter-kolektor jest mała, natomiast w czasie „zatkania" oporność tranzystora jest duża. Przepuszczanie prądu przez tranzystor trwa do chwili, w której punkt pracy wchodzi na zakrzywienie charakterystyki $I_k = f(U_k)$, odpowiadającej występującemu wówczas napięciu bazy. Wzrasta wówczas oporność przejścia emiter-kolektor, w wyniku czego zmniejsza się przyrost prądu kolektora w czasie, co z kolei wywołuje spadek napięcia indukowanego w uzwojeniu sprzężenia zwrotnego i dalsze zmniejszenie prądu w obwodzie kolektora. Proces zanikania prądu kolektora następuje bardzo szybko i tranzystor zostaje „zatkany". W tym czasie drugi tranzystor zaczyna przewodzić, wytwarzając napięcie „zatykające" całkowicie pierwszy tranzystor. Rdzeń transformatora jest magnesowany według pętli magnesowania pokazanej na rys. 2.

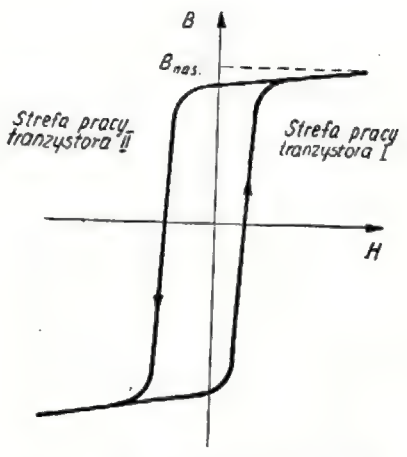


Rys. 1. Typowy schemat przetwornicy tranzystorowej w układzie przeciwsobnym

Warto zaznaczyć, że kolejność startu tranzystorów w chwili włączenia przetwornicy nie jest przypadkowa; z dwu tranzystorów zaczyna pracować ten, którego połówka pętli magnesowania podlega w chwili włączenia magnesowaniu.

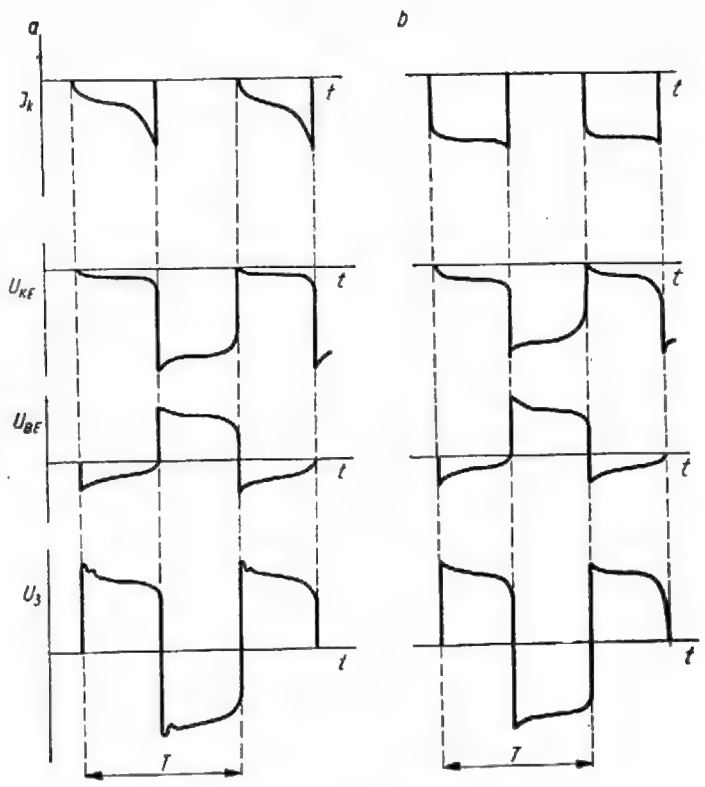
Przebiegi prądów i napięć w przetwornicy według układu z rys. 1 przy biegu jałowym i z obciążeniem przedstawiają odpowiednio rys. 3a i rys. 3b. Przebiegi napięć na uzwojeniach transformatora w czasie pracy przetwornicy bez obciążenia i z obciążeniem są prawie identyczne. Wyraźna różnica występuje w przebiegu prądu kolektora. Przy biegu jałowym prąd kolektora jest prądem magnesującym. Przy obciążeniu przetwornicy prąd kolektora ma w przybliżeniu charakter impulsów prostokątnych; składa się on z prądu magnesowania rdzenia i prądu obciążenia.

W momencie włączenia przetwornicy za pomocą wyłącznika „W" prawie całe napięcie U_z wystąpi na oporniku R_1 i będzie stopniowo malało w miarę ładowania się kondensatora C_1. Dzięki temu w pierwszej chwili po włączeniu — bazy



Rys. 2. Pętla magnesowania rdzenia

tranzystorów otrzymują duże napięcie ujemne w stosunku do swych emiterów, co stwarza warunek łatwego rozruchu układu. Dostateczne, dodatnie sprzężenie zwrotne uzyskuje się odpowiednią przekładnią Z_2/Z_1 i właściwym kierunkiem



Rys. 3. Przebieg prądów i napięć a) przy biegu jałowym, b) z obciążeniem

połączenia uzwojeń (na rys. 1 kropka oznacza początek uzwojenia). Natomiast właściwy punkt pracy przetwornicy ze względu na jej maksymalną sprawność, dobiera się zmieniając wartość opornika R_1. Wielkość napięcia wyjściowego jest zależna od przekładni transformatora Z_3/Z_1.

Napięcie zmienne z wtórnego uzwojenia transformatora jest doprowadzone do diod prostowniczych połączonych w układzie Graetza. Kondensator C_2 przyłączony równolegle do obciążenia R_3 wygładza tętnienia wyprostowanego napięcia.

Wybór elementów i warunków pracy układu

Tranzystory. Przy wyborze tranzystorów należy wziąć pod uwagę następujące parametry;

- dopuszczalną moc strat w tranzystorze $P_{k\,max}$, dopuszczalne napięcie kolektora $U_{k\,max}$ i dopuszczalny prąd kolektora $I_{k\,max}$,
- współczynnik wzmocnienia prądowego $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$
- częstotliwość graniczną f_{gr},
- rozbieżność charakterystyk tranzystorów.

Maksymalna moc użyteczna przetwornicy jest 5—6 razy większa od dopuszczalnej mocy strat $P_{k\,max}$ jednego tranzystora, przy założeniu sprawności równej 75%.

Maksymalne dopuszczalne napięcie kolektora powinno być co najmniej dwa razy większe od napięcia zasilania ($U_{k\,max} \geqslant 2U_z$), gdyż takie prawie napięcie występuje pomiędzy emiterem i kolektorem w czasie gdy tranzystor jest „zatkany". Średni prąd zasilania dostarczany przez źródło U_z w czasie pracy nie powinien przekraczać dwukrotnej dopuszczalnej średniej wartości prądu kolektora.

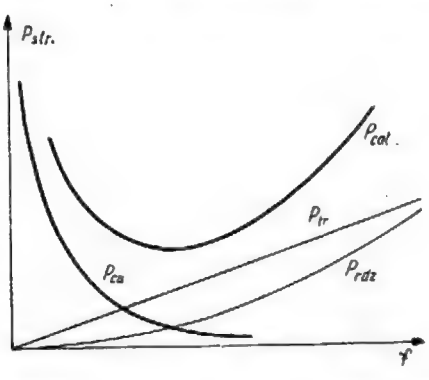
Parametry β i f_{gr} należy wybierać możliwie duże, przez co zapewnia się małe straty w tranzystorach.

Podobnie jak w innych układach przeciwsobnych, tak i w układzie z rys. 4 wymagana jest symetria charakterystyk elementów czynnych — tranzystorów. Jest to ważne zwłaszcza wtedy, gdy przetwornica dostarcza maksymalnej mocy użytecznej. W przypadku dużej rozbieżności charakterystyk — jeden z tranzystorów (o większym wzmocnieniu prądowym β) przejmie na siebie większą moc i może ulec uszkodzeniu.

Transformator. Elementem mającym duży wpływ na sprawność przetwornicy jest transformator. Warunkiem uzyskania wysokiej sprawności jest wybór właściwego materiału rdzenia, charakteryzującego się wąską, zbliżoną do prostokątnej, pętlą histerezy. Praktycznie osiąga się to przez zastosowanie rdzeni z taśm permalloyowych. Przy dobieraniu wielkości blaszek rdzenia należy pamiętać, że wymagania maksymalnej sprawności i minimalnych wymiarów są ze sobą sprzeczne.

Diody. Dla zapewnienia wysokiej sprawności przetwornicy stosuje się zazwyczaj diody germanowe warstwowe, które posiadają małą oporność w kierunku przewodzenia i mały prąd wsteczny w kierunku zaporowym. Parametry elementów prostowniczych określa się analogicznie jak w konwencjonalnych układach prostowniczych.

Częstotliwość pracy przetwornicy. Właściwą częstotliwość pracy przetwornicy należy w zasadzie wybierać na podstawie znajomości strat w transformatorze i w tranzystorach w funkcji częstotliwości. Zależność strat od częstotliwości przedstawia ogólnie rys. 4, z którego wynika, że ze wzrostem częstotliwości rosną straty w rdzeniu P_{rdz} (prądy wirowe) i w tranzystorach (P_{tr}), natomiast maleją straty w miedzi P_{Cu} czyli w uzwojeniach transformatora. Częstotliwość pracy przetwornic tranzystorowych może zawierać się w granicach od 300 Hz do 10 kHz. Ogólnie można wskazać,



Rys. 4. Zależność strat w przetwornicy od częstotliwości (krzywa P cał.)

że przetwornice tranzystorowe większej mocy (rzędu kilkudziesięciu watów) wykazują wyższą sprawność przy mniejszej częstotliwości, natomiast przetwornice przetwarzające moc rzędu kilku watów mogą mieć częstotliwość pracy większą.

Uproszczona metoda obliczania przetwornicy w układzie przeciwsobnym

Opracowanie przetwornicy sprowadza się w zasadzie do obliczenia transformatora.

Uzwojenie pierwotne Z_1

Ilość zwojów pierwotnego uzwojenia oblicza się ze wzoru

$$Z_1 = \frac{U_z}{4f \cdot B_{nas} \cdot S} \cdot 10^8 \qquad (1)$$

gdzie:

f — częstotliwość pracy (w Hz),
S — przekrój rdzenia (w cm²),
B_{nas} — indukcja nasycenia (w Gs),
U_z — napięcie zasilania (w V).

Jeśli dysponuje się określonym typem rdzenia oraz napięciem U_z, to jedyną wielkością, którą można w pewnych granicach dowolnie wybierać, jest częstotliwość pracy przetwornicy f. Parametr ten należy przyjmować zgodnie z wymienionymi poprzednio przesłankami. Przekrój drutu należy dobierać możliwie jak największy (dla wybranego rdzenia) ze względu na minimalne straty w rzeczywistej oporności uzwojenia.

Uzwojenie sprzężenia zwrotnego Z_2

Na podstawie eksperymentalnych danych stwierdzono, że przy zastosowaniu tranzystorów o współczynniku $\beta \geqslant 15$ (przy $I_k = 1$A i $U_k = 1$ V) i transformatora z permalloy'u wysokoniklowego, najkorzystniej jest zastosować przekładnię $Z_2/Z_3 = 1/3$. Wówczas można w pełni wysterować tranzystory, a straty w oporniku R_1 przy pełnym obciążeniu są małe.

Uzwojenie wtórne Z_3

Ilość zwojów uzwojenia wtórnego zależy od potrzebnego napięcia wyjściowego przetwornicy U_0:

$$Z_3 = \frac{U_0}{U_z} \cdot Z_1 \qquad (2)$$

Do obliczonej ilości zwojów Z_3 należy dodać jeszcze 10% zwojów ze względu na straty w uzwojeniach i w układzie prostowniczym.

Pozostałe elementy układu

Oporniki R_1 i R_2 dobiera się eksperymentalnie w zależności od współczynników wzmocnienia prądowego tranzystorów i od wielkości obciążenia tak, aby otrzymać maksymalną sprawność i pewny start przetwornicy. Wartość opornika R_2 jest kilkadziesiąt razy większa od wartości opornika R_1. Nowozbudowaną przetwornicę należy włączać bez obciążenia, a następnie stopniowo zwiększać obciążenie przy równoczesnym zmniejszaniu wartości opornika R_1, jeśli następuje zrywanie drgań. W razie nie startowania przetwornicy pod obciążeniem należy zmniejszyć wartość opornika R_2. Pojemność C_1 nie jest krytyczna i może zawierać się w granicach 25 ÷ 50 μF.

W zależności od potrzebnej filtracji napięcia wyjściowego stosuje się filtr pojemnościowy lub pojemnościowo-dławikowy. Ten ostatni jest korzystniejszy ze względu na mniejszą pojemność wejściową filtra, dzięki czemu łatwiejszy jest rozruch przetwornicy i łagodniejsze warunki pracy tranzystorów w chwili włączenia. Przetwornice zasilające urządzenia o dużej czułości, np. odbiorniki radiowe, powinny posiadać dodatkowo filtr w.cz. po stronie niskiego napięcia; poza tym należy je zabezpieczyć ekranem od promieniowania zakłóceń.

Przykład obliczeniowy i wyniki pomiarów

Wstępne dane projektowanej przetwornicy:

— napięcie zasilania przetwornicy $U_z = 7{,}5$ V,
— napięcie wyjściowe wyprostowane $U_0 = 200$ V,
— prąd obciążenia przetwornicy $I_0 = 30$ mA.

Przetwornica powinna dostarczać moc użyteczną $P_0 = 6$ W. Średnia wartość prądu I_z pobierana z akumulatorów przy założeniu sprawności przetwornicy równej 75% wynosi:

$$I_z = \frac{P_0}{\eta \cdot U_0} = \frac{6}{0{,}75 \cdot 7{,}5} = 1 \text{ A}$$

Sposród produkowanych w kraju tranzystorów mocy najlepiej nadają się w tym przypadku tranzystory typu *TM-2* produkcji Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN o następujących danych:

$P_{k\,max} = 2$ W; $U_{k\,max} = 20$ V;
$I_{k\,max} = 1$ A; $f_{gr} \geqslant 150$ kHz;
$\beta \geqslant 15$ przy $I_k = 1$ A; $U_k = 1$ V.

W wyniku szeregu eksperymentów (mających na celu otrzymanie maksymalnej sprawności przetwornicy) wybrano na rdzeń transformatora permalloy wysokoniklowy *M-1040* walcowany do grubości 0,07 mm, produkcji Instytutu Metali Nieżelaznych w Gliwicach. Kształt blaszek przyjęto EI-42. Czynny przekrój rdzenia wynosił $s = 0{,}9$ cm².

Uzwojenie pierwotne. Częstotliwość pracy przyjęto 2,5 kHz; indukcja nasycenia B_{nas} dla permalloy'u *M-1040* wynosi około 6 KG. Ilość zwojów połowy pierwotnego uzwojenia na podstawie wzoru (1) wynosi:

$$Z_1 = \frac{7{,}5 \cdot 10^8}{4 \cdot 2{,}5 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 0{,}9} = 17 \text{ zwojów}$$

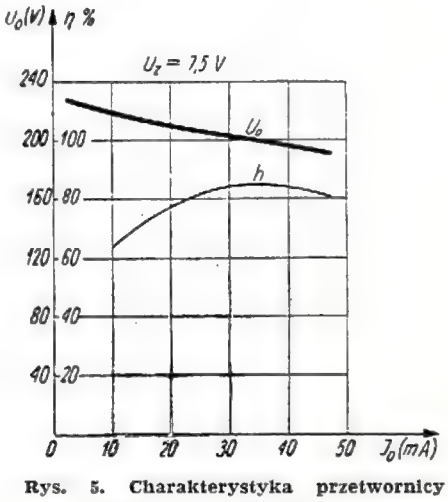
przyjęta średnica drutu = 0,9 mm.

Uzwojenie sprzężenia zwrotnego. Dla uzwojenia sprzężenia zwrotnego przyjęto $Z_2 = 6$ zwojów, czyli bliską 1/3 Z_1. Średnica drutu — 0,2 mm.

Uzwojenie wtórne. Ze wzoru (2) otrzymano ilość zwojów uzwojenia wtórnego:

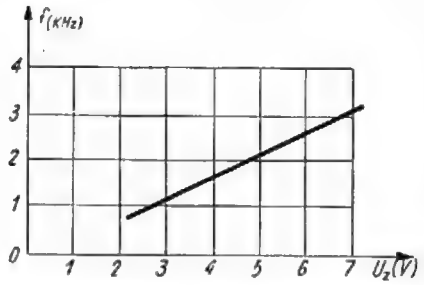
$$Z_3 = \frac{200}{7{,}5} \cdot 17 = 450 \text{ zwojów}$$

Dodając do obliczonej ilości 10% zwojów, przyjęto $Z_3 = 500$ zwojów. Średnica drutu — 0,2 mm. W układzie Graetza zastosowano diody germanowe warstwowe typu *DZG-7*,



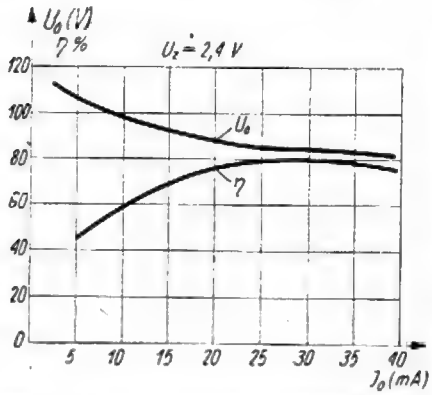
Rys. 5. Charakterystyka przetwornicy zasilanej napięciem 7,5 V

produkcji Zakładu Produkcji Półprzewodników. Wartość opornika R_1 wynosiła 20 Ω, a opornika R_2 800 Ω.



Rys. 6. Zależność częstotliwości pracy przetwornicy od napięcia zasilania

Pojemność kondensatora $C_1 = 50$ µF/ /12 V. Zdjęto charakterystykę obciążenia przetwornicy (rys. 5), z której wynika, że napięcie wyjściowe zmienia się w małych granicach w zależności od obciążenia. Ze wzrostem obciążenia — po przekroczeniu maksimum sprawności obserwuje się



Rys. 7. Charakterystyka przetwornicy zasilanej napięciem 2,4 V

spadek sprawności, co wynika ze zmniejszenia się współczynnika wzmocnienia prądowego tranzystorów przy zwiększaniu prądu kolektora oraz ze wzrostu strat w miedzi. Zdjęto zależność częstotliwości pracy przetwornicy od napięcia zasilającego (rys. 6).

W celu stwierdzenia, jaką maksymalną moc użyteczną można uzyskać z przetwornicy w układzie z rys. 1 przy zasilaniu jej niskim napięciem $U_z = 2{,}4$ V, zdjęto zależność napięcia wyjściowego i sprawności od obciążenia — rys. 7.

W tym przypadku dla uzyskania napięcia wyjściowego rzędu 90 V w układzie z rys. 1 zwiększono tylko ilość zwojów $Z_3 = 830$ zwojów i odpowiednio dobrano oporniki R_1 i R_2. Jak wynika z przebiegu charakterystyki obciążenia, przetwornica zasilana napięciem 2,4 V może dostarczać maksymalną moc użyteczną około 3,5 W przy sprawności 75%. Górna granica mocy użytecznej jest ograniczona jedynie dopuszczalnym prądem kolektora.

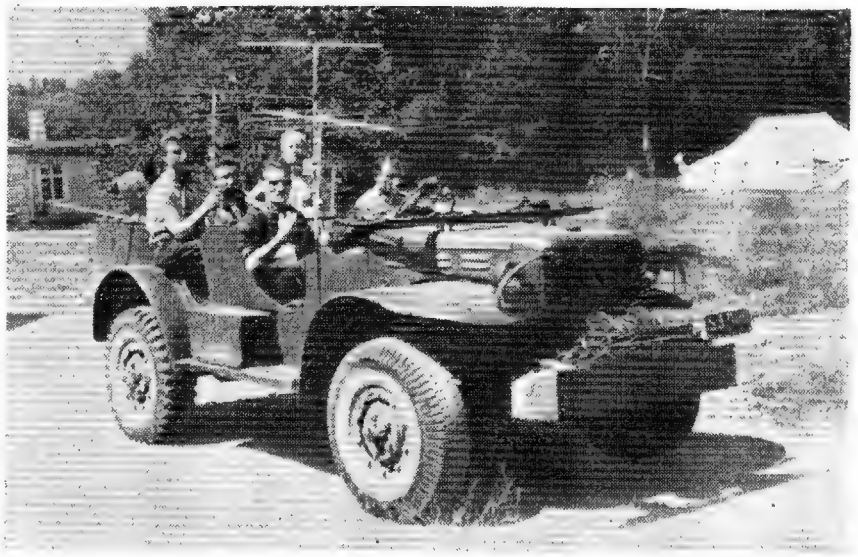
ŁOWY NA LISA

W RAMACH III Ogólnopolskich Zawodów Radiotelegraficznych LPŻ, które odbyły się w czerwcu br. w Giżycku, wprowadzono po raz pierwszy w Polsce bardzo popularną w innych krajach (m.in. w Jugosławii) i atrakcyjną odmianę zawodów krótkofalarskich pod nazwą „Łowy na lisa".

Polegają one na tym, że zawodnik za pomocą radioodbiornika z anteną kierunkową odszukuje w określonym czasie pracujące w terenie nadajniki KF. Ukryty w terenie nadajnik KF symbolizuje „lisa" tropionego przez nasłuchowców.

Zadaniem każdego z „łowców" było odszukanie (zlokalizowanie) wszystkich trzech radiostacji - „lisów" w określonym czasie.

„Łowcy" posługiwali się samodzielnie wykonanymi odbiornikami wyposażonymi w anteny kierunkowe typu Yagi. Na starcie każdy z nich otrzymał mapę terenu, w którym ukryte były „lisy". Na ich odszukanie, zgodnie z obowiązującym regulaminem, każdy zawodnik miał do dyspozycji 3 godziny czasu. Zawodników wypuszczano co 5 minut, z tym że czas posuwania się liczono dla każdego osobno.



Kierunek „na start"

W pasmie 144 MHz „lisy" posługiwały się nadajnikami wykonanymi w pracowni radiotechnicznej Działu Łączności ZG LPŻ, a w pasmie 3,5 MHz użyte były radiostacje typu *RBM-1*.

„Łowy" przeprowadzono w dwóch pasmach (3,5 MHz i 144 MHz) i wzięło w nich udział 8 zawodników, z których trzej to „lisy", a reszta — „łowcy".

„Lisy" były ukryte w zaroślach w odległości ok. 4 km jeden od drugiego i każdy z nich nadawał swój sygnał przez minutę w odstępach trzyminutowych, posługując się kryptonimami: „Poznań", „Lublin", „Bydgoszcz".

Oto wyniki, jakie osiągnęli zawodnicy:

w pasmie 144 MHz

I. **Wiesław Stocki** — SPUVE (Białystok) — 720 pkt.

II. **Jerzy Ginter** — SPUJG (Białystok) — 696 pkt.

III. **Antoni Jarmoliński** — (Gorzów Wlkp.) — 642 pkt.

w pasmie 3,5 MHz

I. **Józef Barcik** (Kraków — 711 punktów.

II. **Witold Augusty**—SP1NB (Szczecin) — 706 pkt.

III. **Bogusław Podleżański** — SP1MZ (Stargard Szczeciński) — 705 pkt.

Pierwszy zawodnik „na starcie"

W ogólnej ocenie należy stwierdzić, że impreza mimo, iż miała charakter debiutu i mimo braku doświadczenia organizatorów — była udana. Wykazała ona również dużą sprawność użytkowanego sprzętu, jak i zawodników, którzy musieli przebyć ciekawą, ale i ciężką

Ostatnie minuty przed startem. Z lewej kierownik zawodów ppłk. Witold Konwiński

trasę, niejednokrotnie omijając pola uprawne i pokonując naturalne przeszkody terenowe. Same zawody — to nie tylko miła atrakcja i rozrywka, lecz i sprawdzian umiejętności operatorskich oraz znajomości topografii.

To, że zawodnicy pracują na wykonanym przez siebie sprzęcie, a jakość jego konstrukcji decyduje o wynikach zawodów, zmusza radioamatorów do szukania nowych, bardziej sprawnych rozwiązań technicznych układów nadawczo-odbiorczych oraz do ulepszania systemu anten kierunkowych.

O dużej pomysłowości konstruktorów świadczy różny sposób technicznego rozwiązania anten, zasilania oraz zastosowania lamp, mimo że w 99% zawodnicy posługiwali się standardowym odbiornikiem superreakcyjnym ze stopniem w.cz. (pasmo 144 MHz). Tylko kol. Jerzy Stanek posługiwał się superem.

W celu spopularyzowania tej nowej dyscypliny sportu radioamatorskiego Dział Łączności ZG LPŻ już na dwa miesiące przed rozpoczęciem zawodów rozesłał w teren regulaminy i wytyczne dotyczące ich realizacji.

Radiokluby niestety niewiele uczyniły, aby zachęcić swych członków do szerszego uczestnictwa w omawianej imprezie. Województwa, w których ruch krótkofalarski jest dobrze rozwinięty, np. Katowice, Wrocław i Łódź, nie przysłały żadnego zawodnika, natomiast województwa o skromniejszym dorobku na polu krótkofalarstwa amatorskiego i o młodszej tradycji tego sportu, jak np. Białystok, Szczecin, Zielona Góra i Kraków przysłały po 2 zawodników.

Dla większego spopularyzowania zawodów Dział Łączności ZG LPŻ przewiduje organizowanie ich dwa razy do roku — w czerwcu i październiku, przy czym zamierza zobowiązać wszystkie wojewódzkie radiokluby do delegowania przy-

Karta QSL

najmniej po dwóch zawodników na każde następne „Łowy na lisa".

W celu zdobycia większego doświadczenia przez uczestników i pogłębienia ich przygotowania technicznego — wojewódzkie radiokluby powinny we własnym zakresie organizować tego rodzaju zawody.

Jerzy Ginter po ogłoszeniu czasu startowego rusza na „łowy"...

Następne krajowe zawody „Łowy na lisa" odbędą się w październiku br. w Poznaniu.

M. Klara Szurmak

Nieco o cybernetyce

Na łamach naszego RADIOAMATORA, jak też i w ogóle w naszej prasie ukazują się często artykuły i notatki na temat elektronowych maszyn do liczenia (zwanych popularnie „mózgami elektronowymi") lub „sztucznych zwierząt" (np. „żółwie" Grey Waltera). Nie brakło pytań, czy takie maszyny zastąpią człowieka; snuto na ich temat przeróżne fantazje. Wprawdzie było w tym wszystkim trochę sensu, ale było też i wiele powodów do pewnego sceptycyzmu.

Obecnie, kiedy ukazała się książka francuskiego autora Pierre de Latila „Sztuczne myślenie — wstęp do cybernetyki" (nakładem PWT) sprawa zaczyna się wyjaśniać. Książka jest faktycznie rewelacją i uważa się ją za bardzo trudną. Dla tych jednakże, którzy są obeznani z radiotechniką, książka staje się łatwą pod warunkiem, że dysponują oni również wystarczającą dozą wiadomości z innych dziedzin nauki.

Cybernetyka jest bowiem swego rodzaju syntezą techniki, psychologii i biologii, syntezą — która otwiera niesłychane i zaskakujące perspektywy dla ludzkiego życia w niedalekiej nawet przyszłości.

Sztuczne myślenie uzyskiwane za pomocą środków zwykłych w radiotechnice (obwody zbudowane z lamp, kondensatorów, oporników, dławików itp.) podlega tym samym prawom co i myślenie naturalne i pozwala na wykrywanie tych praw w sposób o wiele ściślejszy niż to było możliwe dawniej, bez stosowania sztucznych modeli myślących. Za niezwykłe odkrycie może sobie cybernetyka słusznie poczytywać to, że dobrze znane radioamatorom sprzężenie zwrotne występuje jako ogólne prawo przyrody. Jest ono najważniejszym elementem samorządzenia się układów, tj. maszyn, zwierząt i ludzi. Układ dokonujący jakiejś czynności nazywa się w cybernetyce „efektorem" i takim układem jest np. maszyna parowa. Ale maszyna parowa byłaby „kapryśna i głupia" pod względem jej zachowania się, gdyby nie tzw. regulator kulowy Watta. Regulator jest prymitywnym „mózgiem" tej maszyny, dzięki któremu dostosowuje ona swoje siły do wykonanej pracy, tj. do obciążenia. Regulator Watta jest właśnie elementem, który dokonuje sprzężenia zwrotnego, jest tym, czym byłby kondensator „reakcyjny" w jednoobwodowym radioodbiorniku, gdyby się on sam nastawiał, albo — tym, czym są elementy regulujące siłę wzmocnienia w odbiorniku superheterodynowym, zaopatrzonym w taką właśnie „automatykę".

Okazuje się, że skutek (efekt) jakiejś przyczyny (np. pracującej pary w maszynie) wpływa na nią i kształtuje w rozumny sposób. Jeśli chodzi o radioodbiornik, to jego automatyka „myśli", „wie", kiedy ma być mniejsze, a kiedy większe wzmocnienie w całym aparacie, mimo że człowiek udziału w tym bezpośrednio nie bierze.

To proste urządzenie stoi o wiele wyżej w skali układów myślących niż np. „mózg elektronowy" (elektronowa maszyna do liczenia). Taki „mózg" jest wprawdzie w stanie dokonywać ogromnej ilości obliczeń w nader krótkim czasie, ale nie jest w stanie wydać z siebie żadnego „myślenia", które nie byłoby naprzód wyznaczone (czyli „zdeterminowane") przez człowieka.

P. de Latil podaje wiele przykładów na to, że „efektor" będący wynikiem działania jakichś przyczyn wpływa zwrotnie na te przyczyny i cały układ wykazuje mniejszą lub większą swobodę trwania, wykazuje samorządzenie się, myślenie, zachowujące równowagę i trwanie układu. Między wielu innymi P. de Latil podaje taki przykład: „W stawie znajdują się złote rybki i robaki. Im więcej jest rybek, tym więcej zjadają one robaków, w następstwie czego ilość robaków w stawie zmaleje i rybki umierają z głodu. Przeciwnie zaś, gdy ilość robaków znacznie wzrośnie, to żywią one sobą więcej rybek, które w rezultacie będą pożerać więcej robaków. Ustala się więc równowaga między tymi dwoma gatunkami zwierząt. Jest to równowaga efektora stałościowego, regulowanego przez działanie zwrotne ujemne..."

Odkrycie roli sprzężenia zwrotnego w przyrodzie oraz inne rozważania wypływające głównie z potrzeb ostatniej wojny i rozszerzone przez badaczy odnośnych dziedzin doprowadziły właśnie do skonstruowania „sztucznych żółwi" przez Grey Waltera, które dają pierwsze możliwości studiowania maszyn wykazujących cechy „inteligencji" niższego stopnia. Radioamatora zainteresuje bezwątpienia fakt, że taki „żółw" składa się z komórki fotoelektrycznej, dwóch wzmacniaczy elektronowych, silnika kierunkowego i silnika napędowego, kilku przekaźników, lampki wskaźnikowej i akumulatorów zmontowanych na małym 3-kołowym podwoziu, napędzanym z akumulatora na przednie kółko oraz ze „skorupy" podobnej do skorupy żółwia lub hełmu tak umieszczonego, że w razie zetknięcia się z czymś zwiera styk zmieniający działanie silników. Sztuczny żółw „żywi się" światłem, gdy jest „głodny" (tj. gdy ma wyładowane akumulatory), podąża resztkami sił (na kółkach) w kierunku najsilniejszego światła. W kącie pokoju jest umieszczona silna żarówka, a pod nią styki do prostownika ładującego akumulatory. Tutaj „przesysa" się żółw i pozostaje tak długo, dopóki nie „nasyci" prądem swych akumulatorów. Taki żółw zachowuje się swobodnie, zupełnie jak żywe zwierzę. Kiedy akumulatory naładują się, żółw unika silnego światła i jak zwierzę szuka ciemnego kąta dla „trawienia". Po drodze omija przeszkody, a jeżeli napotka innego podobnego do siebie żółwia, zachowuje się jak zakochany, figlujący partner. Przy odpowiedniej budowie może „nauczyć się" odpowiadać na gwizdek swego pana, podobnie jak zwierzę.

Innym, jeszcze bardziej interesującym urządzeniem jest tzw. homeostat Ashby'ego. Składa się on z lamp elektro-

nowych, magnesów i płytek zanurzonych w wanience z destylowaną wodą, do której z obu końców są doprowadzone elektrody. Płytki połączone są sztywno z magnesami, które poruszają się wewnątrz cewek sprzężonych zwrotnie z innymi cewkami w anodzie lampy, tak że prąd działający na płytki wpływa właśnie sam na siebie i zmienia się w zależności od położenia płytek. Występuje tu więc cały zespół sprzężeń zwrotnych. Homeostat ma tę zadziwiającą właściwość, że potrafi dostosować się zawsze do warunków, w jakich w danej chwili pracuje. Jego płytki ustawią się zawsze w środkowym, centralnym położeniu wobec prądu w wanience, choćby nawet poddawać je wstrząsom, obezwładniać ruchome części homeostatu, stawiać im przeszkody, zmieniać bieguny baterii itd. Jest to już twór, który „wie czego chce" bez względu na warunki, które potrafi przezwyciężać. Jako maszyna ma on ustalony tylko swój cel końcowy.

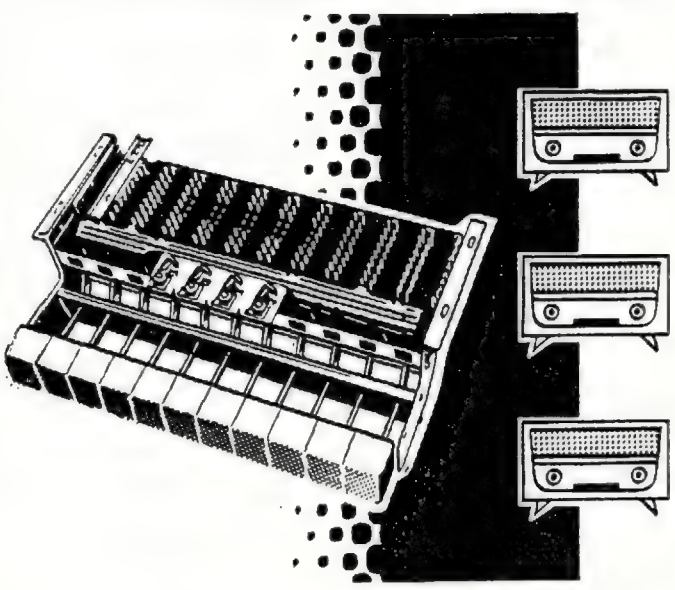
Następnym z kolei modelem, odpowiadającym już człowiekowi jest tzw. „multistat". Podczas gdy homeostat zdąża do swego celu — podobnie jak zwierzę do zaspokojenia swych potrzeb poprzez próby stosowania różnych możliwości osiągnięcia go — multistat robi takie próby tylko początkowo. On „uczy się" unikać wszystkiego co jest szkodliwe albo bezcelowe. a co wynika z tych właśnie początkowych prób. Ale tak postępuje dopiero człowiek, zwierzę takich zdolności właściwie nie posiada. Człowiek, jak i maszyna tego typu może działać tylko w granicach danych mu środków. Takie środki (np. środki produkcji) wytwarza dopiero ludzki ród w trakcie ewolucji, mając ku temu dany materiał.

Najwyższym, nadludzkim już stopniem rozwojowym myślącego i wytwarzającego układu (tj. maszyny lub tp.) byłby ten stopień, w którym układ tworzyłby („z niczego") materiał, jakim się on posługuje (oczywiście — gdyby takie tworzenie było możliwe i zgodne z logiką). P. de Latil dopatruje się takiej możliwości w mechanizmie „tworzenia się materii międzygalaktycznej" według teorii Hoyle'a i Littletona; powstaje tu jednak pytanie, czy przestrzeń wydająca (rzekomo) tę materię — to „coś", czy też „nic"?

Już z tego, co tu powiedziano wynika, że maszyna do liczenia to tylko bardzo względny „mózg elektronowy" znajdujący się na poziomie niższym od mózgu zwierzęcego. Tego rodzaju maszyny stawia P. de Latil na drugim stopniu rozwoju, zaraz po młotku, kamieniu młyńskim i innych narzędziach, które zalicza do pierwszego stopnia. Sztuczne zwierzęta znajdują się na czwartym stopniu, homeostatyczne maszyny na piątym, człowiek (jako indywiduum) na szóstym, a jako gatunek — na siódmym stopniu. Do ósmego stopnia należałoby zaliczyć niemożliwe i nieprawdopodobne z dzisiejszego punktu widzenia „układy" tworzące materiał do swych tworów. Z tego co tu powiedziałem, wynika także, że maszyna „dąży" coraz bardziej do uwłasnowolnienia się i do uniezależnienia się od człowieka, do dorównania mu, a nawet do przewyższenia go pod wieloma względami. Są niekiedy myślowe proste zadania, których człowiek nie może wykonać, np. dlatego, że nie może wykazać tyle uwagi, aby uwzględnić wszystkie potrzebne do jakiejś decyzji czynniki. Dla maszyny-aparatu nie przedstawia to jednak żadnych trudności. Takie przypadki występują np. przy ustalaniu cen. Jest wiele czynników „za" i wiele „przeciw" danej cenie artykułu spożywczego, i dopiero maszyna mogłaby rozstrzygnąć z całą pewnością o tym, jaka cena będzie najodpowiedniejsza. Dalsze konsekwencje tego faktu prowadzą według P. de Latila ku „rządom maszyn", będących w stanie uwzględniać interesy i potrzeby nie tylko krajów, ale i całych kontynentów.

Po tym wszystkim może się wyłonić pytanie, czy maszyny mogą w ogóle zastąpić ludzi? Ale na to pytanie należałoby odpowiedzieć innym pytanie, a mianowicie czy ludzie odczuwają potrzebę takich maszyn? Miejsce dla maszyn jest wśród ludzi tam, gdzie wymaga się znacznej siły, gdzie zmniejsza ona koszty produkcji i ułatwia człowiekowi myślenie. Jedynie w czasie wojny maszyny (jakich mogłaby dostarczyć cybernetyka) okazałyby się równie groźne czy „skuteczne" jak broń atomowa i wodorowa. Człowiek bowiem, mając za przeciwnika wysoko ukonstytuowaną, myślącą maszynę skazany jest z góry na przegraną. Szybkość jego działań oraz organiczna niezmęczalność jego uwagi nie mogą równać się z tym, do czego zdolny jest aparat elektronowy. Miejmy jednak nadzieję, że cybernetyka, zarówno jak i energia atomowa, nie zostaną użyte do takich celów. Gdyby jednak ludzie — mimo wszystko — przystąpili do produkcji tworów sztucznych, równych im, a nawet przewyższających — to byłby to fenomen nie mający precedensu w przyrodzie. Jak na nasze czasy i stosunki — myśl taka może się jednak wydać zbyt abstrakcyjna. Chociaż... kilka dziesiątków lat wstecz aparat do słyszenia ludzkiej mowy na odległość bez drutowego połączenia uchodził także za bajkę i niedoścignioną fantazję...

St. Hoszowski



Produkujemy dla przemysłu radiowego:

Przełączniki klawiszowe wciskowe
Przełączniki klawiszowe wciskowe małe
Przełączniki klawiszowe przesuwne
Przenośniki do magnetofonów
Przenośniki wielopozycyjowe
Przełączniki klawiszowe do urządzeń przenośnych
Druki wysyłamy na żądanie.

VEB ELEKTROTECHNIK EISENACH
Eisenach — Thüringen
Przedstawicielstwo Niemieckiej Republiki Demokratycznej w Polsce
Wydział Handlowy przy Ambasadzie NRD
Warszawa,
Aleja I Armii Wojska Polskiego 2/4

Wykaz modeli zgłoszonych

na WIELKI KONKURS RADIOAMATORSKIEJ TWÓRCZOŚCI MODELARSKIEJ

Niniejszy wykaz jest jednocześnie pokwitowaniem odbioru nadesłanych zgłoszeń do uczestnictwa w konkursie

1	Turystyczny odbiornik tranzystorowy	
2	Przyrząd pomiarowy na tranzystorach	Zdzisław Bogucki
3	Urządzenia do diatermii UKF	
4	Dwutaśmowy magnetofon	
5	Uniwersalny przyrząd pomiarowy	Edward Goławski
6	Nawijarka do cewek	
7	Turystyczny odbiornik radiofoniczny, 5-lampowy, 4-zakresowy	K. Chołoniewski
8	Model urządzenia elektromedycznego opartego na wykorzystaniu elektroniki (aparat do stimulacji, faradyzacji, galwanizacji).	Jerzy Miszczak
9	Turystyczny odbiornik lampowy	Wiesław Kukowski
10	Generator do badania telewizorów	
11	Przenośny wzmacniacz do gitary	Konrad Widelski
12	Wzmacniacz Hi-Fi o mocy 10 W na lampach serii Noval	Andrzej Mrozik
13	Wzmacniacz 3 W wyższej jakości pracujący na lampach Noval	Ryszard Bartosik
14	Turystyczny odbiornik na tranzystorach	
15	Turystyczna radiolka na tranzystorach	Stefan Kowalczyk
16	Konduktometr do pomiaru przewodnictwa cieczy, oporności jonowej i pojemności	Bronisław Giro-Syryński
17	Magnetofon	Andrzej Krzyżewski
18	Odbiornik telewizyjny	Ryszard Kuberski
19	Magnetofon	Edward Hyla
20	Walizkowy przyrząd do pomiarów radiofonicznych	Jerzy Misiukiewicz
21	Radiofoniczny odbiornik synchrodynowy	Jerzy Wallach
22	Telewizor	Ireneusz Koźmin
23	Radiogramofon „Femina"	Bogdan Trynka
24	Elektronowy instrument muzyczny	Andrzej Cugowski
25	Turystyczny odbiornik tranzystorowy	
26	Radiogramofon	Lech Deptuła
27	Amatorska radiostacja krótkofalowa małej mocy	
28	Amatorski odbiornik krótkofalowy	Zenon Saraczewski
29	Konwerter na pasma amatorskie	
30	Turystyczny odbiornik tranzystorowy ew. lampowy	Gustaw Karczmarczyk
31	Przyrząd do badania lamp elektronowych	Henryk Liwczak
32	Przyrząd magnetoelektryczny	
33	Nawijarka do transformatorów z licznikiem	Henryk Sitarek
34.	Telewizor	Andrzej Kowalczyk
35	Kieszonkowy odbiornik reakcyjny na tranzystorach	
36	Turystyczny odbiornik tranzystorowy	Mieczysław Malczyk
37	Prosty aparat do badania tranzystorów	
38	Elektronowy wyłącznik do radia	Kazimierz Misiek, Kazimierz Topolski
39	Aparat telewizyjny	Czesław Grychczyński
40	Magnetofon do wytwarzania sztucznego pogłosu	Leszek Steczkowski
41	Kompletne urządzenie amatorskiej radiostacji krótkofalowej	B. Janczewski
42	Teleradio	Bogdan Kurzywa
43	Odbiornik tranzystorowy bateryjno-sieciowy	Roman Trechciński
44	Miniaturowy odbiornik samochodowy na tranzystorach	Jerzy Praczukowski
45	Generator sygnałowy z wbudowanym woltomierzem lampowym	Andrzej Chowański
46	Oscyloskop katodowy	Tadeusz Mielnik
47	Wobulator szerokopasmowy	Janusz Renard
48	Magnetofon walizkowy	Sławomir Rogowski
49	Magnetofon taśmowy	Edmund Winiecki
50	Telewizor szafkowy	Seweryn Marciniak
51	Tranzystorowy magnetofon z przystawką odbiorczą	
52	Przetwornica tranzystorowa wys. nap. do zasilania „Szarotki"	Antoni Ostrowski
53	Uniwersalny wielozakresowy woltomierz lampowy	
54	Magnetofon przenośny	Antoni Chruścielewski
55	Aparat do ultrakrótkofalowej diatermii	Jerzy Pogoń
56	Oscylograf demonstracyjny	Witold Kozak
57	Domowy zestaw Hi-Fi	Andrzej Depczyk
58	Mała lampa kwarcowa	Rajmund Mrozowski
59	Dwukanałowy wzmacniacz Hi-Fi do odtwarzania płyt stereofonicznych i stereofonicznych nagrań	Brunon Smolka
60	Lampowy odbiornik turystyczny	
61	Przyrząd serwisowy	Wacław Antuszewicz
62	Turystyczny odbiornik lampowo-tranzystorowy	
63	Uniwersalny przyrząd pomiarowy radioamatora	Kazimierz Woliński
64	Prosty przyrząd pomiarowy z lampą EM840	
65	Kolba miniaturowa	
66	Rezonansomierz UKF	
67	Mostek RC z magicznym okiem	
68	Woltomierz lampowy	Józef Kristman
69	Generator sygnałów w. cz.	
70	Oscylograf katodowy	
71	Konwerter UKF	
72	Generator sygnałowy	Cezary Nurzyński
73	Odbiornik tranzystorowo-samochodowy zasilany z baterii 12 V	Ryszard Girulski
74	Oscylator podręczny	Józef Nieużyła
75	Woltomierz lampowy	
76	Generator TV, FM	
77	Generator sygnałowy AM	Piotr Zaręba
78	Mostek RLC	
79	Szukacz sygnałów	
80	Miernik uniwersalny	
81	Miernik elektronowy	Włodzimierz Kotarski
82	Miernik elektryczny	Olgierd Sakowicz
83	Aparat turystyczny	
84	Turystyczny odbiornik tranzystorowy	Bolesław Kotik
85	Odbiornik UKF na pasmo amatorskie 144—146 MHz	Konstanty Chitulescu
86	Uniwersalny przyrząd pomiarowy	Lech Ząbek, Władysław Kellner
87	Tranzystorowe urządzenie do ciągłej kontroli bicia serca jeszcze nie urodzonych dzieci	Jan Linek
88	Ypsofon — urządzenie do nagrywania rozmów telefonicznych w czasie nieobecności abonenta	Lucjan Kołodziej
89	Telewizor	Michał Janiszewski
90	Telewizor	A. Cekała
91	Urządzenie muzyczne oparte na wykorzystaniu elektroniki i inne urządzenia z tej dziedziny	Edward Witkowicki
92	Elektronowy przyrząd pomiarowy	Hipolit Stachowski
93	Nadajnik UKF na pasmo 145 MHz	Inocenty Konwicki, Edward Ciesielczuk
94	Nie podano modelu	Stefan Drąg

Parametry pentody pracującej jako trioda

Aczkolwiek mamy już na rynku duży asortyment lamp elektronowych, pozwalających na dowolny ich wybór, to jednak zachodzi nieraz potrzeba zastosowania pentody w układzie triodowym. Może tak być np. w razie potrzeby uzyskania żądanych parametrów (jak mała oporność wewnętrzna, mały współczynnik amplifikacji) przy użyciu jednego typu lampy w danym urządzeniu itp.

Podstawowe parametry takiej lampy są inne niż przy właściwym przewidzianym dla niej układzie. Obliczenie tych parametrów jest bardzo proste, z tym, że jego dokładność nie przekracza 20%, co jednak w praktyce jest dokładnością wystarczającą. Pamiętać jeszcze należy o tym, że istnieją dwa warunki ograniczające pracę pentody w układzie triody, a mianowicie:

— napięcie anodowe triody nie może być większe od dopuszczalnego napięcia ekranu pentody (ekran połączony jest z anodą),

— ujemne napięcie początkowe na siatce sterującej triody musi pozostać takie, jakie jest przewidziane katalogowo dla pentody.

Oto praktyczne wzory dla ustalenia parametrów pentody użytej jako trioda:

nachylenie lampy

$$S_T = \left(1 + \frac{I_{s2}}{I_a}\right) \cdot S$$

gdzie

I_{s2} — prąd ekranu,
I_a — prąd anodowy,
S — nachylenie charakterystyki pentody.

Oporność wewnętrzna lampy

$$\varrho_{aT} = \frac{U_{s2}}{(I_a - S \cdot U_{s1}) \cdot \left(1 + \frac{I_{s2}}{I_a}\right)}$$

gdzie

U_{s2} — napięcie ekranu,
U_{s1} — napięcie siatki sterującej.

Współczynnik amplifikacji lampy

$$\mu_T = \frac{S \cdot U_{s2}}{I_a + S \cdot U_{s1}}$$

Dla przykładu rozpatrzmy pentodę *EF96*. Jej charakterystyczne dane katalogowe jako pentody są następujące:

$$U_a = 250 \text{ V}, \quad U_{s2} = 150 \text{ V},$$

$$U_{s1} = -1{,}8 \text{ V}, \quad I_a = 7 \text{ mA}$$

$$I_{s2} = 2 \text{ mA},$$
$$S = 5 \text{ mA/V}, \quad \varrho = 0{,}8 \text{ M}\Omega.$$

Przy napięciu anodowym równym napięciu ekranu = 150 V i katalogowej wartości początkowego napięcia siatkowego −1,8 V dalsze parametry lampy są:

$$I_a = 6 \text{ mA}, \quad I_{s2} = 1{,}6 \text{ mA},$$

$$S = 5 \text{ mA/V}.$$

Lampa ta w połączeniu triodowym będzie wykazywać następujące wartości parametrów:

$$S_T = \left(1 + \frac{1{,}6}{6}\right) \cdot 5 = 6{,}35 \text{ mA/V}$$

$$\varrho_{aT} = \frac{150}{[6 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-3} \cdot (-1{,}8)] \cdot \left(1 + \frac{1{,}6}{6}\right)} = 7{,}9 \cdot 10^{-3} \ \Omega.$$

$$\mu_T = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 150}{6 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-3} \cdot (-1{,}8)} = 50.$$

Wyniki obliczeń potwierdzone zostały w granicach dopuszczalnych błędów przez pomiary doświadczalne. Porównując parametry tej samej lampy pracującej jako pentoda i jako trioda, widać, że w układzie triody nachylenie charakterystyki nieznacznie tylko wzrasta w stosunku do nachylenia charakterystyki pentody, natomiast w znacznym stopniu zmniejsza się współczynnik amplifikacji μ_T oraz oporność wewnętrzna lampy ϱ_{aT}.

A. S.

Elektroniczny pomiar ciałek krwi

Przy obliczaniu ilości czerwonych i białych ciałek krwi stosuje się w medycynie metodę optyczną, czyli po prostu mikroskop. Wprawny laborant wykonuje tego rodzaju obliczenie w czasie ok. 20 minut. W Anglii skonstruowany został przyrząd, który pozwala niewykwalifikowanemu pracownikowi wykonać tę pracę w ciągu dwóch minut i to z większą dokładnością.

Do badania potrzeba 0,02 ml krwi, która zostaje zmieszana ze środkiem rozcieńczającym. Rozcieńczona w probówce krew zaczyna przepływać powoli do precyzyjnej rurki włoskowatej, w której ciałka krwi „ustawiają się" w szereg i powoli przesuwają się w dół do zakończenia rurki, skąd zostają porwane przez b. szybki strumień wody i wprowadzone do drugiej rurki włoskowatej. Moment przejścia ciałek krwi między tymi dwiema rurkami, kiedy odległość dwóch kolejnych ciałek jest największa, wykorzystuje się do pomiaru. Przebiegające na ciemnym tle ciałka krwi są powiększane przez mikroskop z projektorem i liczone elektronicznie. Wynik obliczenia jest gotowy do odczytania na czterocyfrowym wskaźniku już po czterech sekundach. Średnia z czterech pomiarów około 20 000 ciałek krwi zostaje zliczona w ciągu niecałej minuty.

Na podstawie *Elektronik* 8/1958 opracował *A. S.*

Parametry pentody pracującej jako trioda

Aczkolwiek mamy już na rynku duży asortyment lamp elektronowych, pozwalających na dowolny ich wybór, to jednak zachodzi nieraz potrzeba zastosowania pentody w układzie triodowym. Może tak być np. w razie potrzeby uzyskania żądanych parametrów (jak mała oporność wewnętrzna, mały współczynnik amplifikacji) przy użyciu jednego typu lampy w danym urządzeniu itp.

Podstawowe parametry takiej lampy są inne niż przy właściwym przewidzianym dla niej układzie. Obliczenie tych parametrów jest bardzo proste, z tym, że jego dokładność nie przekracza 20%, co jednak w praktyce jest dokładnością wystarczającą. Pamiętać jeszcze należy o tym, że istnieją dwa warunki ograniczające pracę pentody w układzie triody, a mianowicie:

— napięcie anodowe triody nie może być większe od dopuszczalnego napięcia ekranu pentody (ekran połączony jest z anodą),

— ujemne napięcie początkowe na siatce sterującej triody musi pozostać takie, jakie jest przewidziane katalogowo dla pentody.

Oto praktyczne wzory dla ustalenia parametrów pentody użytej jako trioda:

nachylenie lampy

$$S_T = \left(1 + \frac{I_{s2}}{I_a}\right) \cdot S$$

gdzie

I_{s2} — prąd ekranu,
I_a — prąd anodowy,
S — nachylenie charakterystyki pentody.

Oporność wewnętrzna lampy

$$\varrho_{aT} = \frac{U_{s2}}{(I_a - S \cdot U_{s1}) \cdot \left(1 + \frac{I_{s2}}{I_a}\right)}$$

gdzie

U_{s2} — napięcie ekranu,
U_{s1} — napięcie siatki sterującej.

Współczynnik amplifikacji lampy

$$\mu_T = \frac{S \cdot U_{s2}}{I_a + S \cdot U_{s1}}$$

Dla przykładu rozpatrzmy pentodę *EF96*. Jej charakterystyczne dane katalogowe jako pentody są następujące:

$$U_a = 250 \text{ V}, \quad U_{s2} = 150 \text{ V},$$

$$U_{s1} = -1{,}8 \text{ V}, \quad I_a = 7 \text{ mA}$$

$$I_{s2} = 2 \text{ mA},$$
$$S = 5 \text{ mA/V}, \quad \varrho = 0{,}8 \text{ M}\Omega.$$

Przy napięciu anodowym równym napięciu ekranu = 150 V i katalogowej wartości początkowego napięcia siatkowego −1,8 V dalsze parametry lampy są:

$$I_a = 6 \text{ mA}, \quad I_{s2} = 1{,}6 \text{ mA},$$

$$S = 5 \text{ mA/V}.$$

Lampa ta w połączeniu triodowym będzie wykazywać następujące wartości parametrów:

$$S_T = \left(1 + \frac{1{,}6}{6}\right) \cdot 5 = 6{,}35 \text{ mA/V}$$

$$\varrho_{aT} = \frac{150}{[6 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-3} \cdot (-1{,}8)] \cdot \left(1 + \frac{1{,}6}{6}\right)} = 7{,}9 \cdot 10^{-3} \ \Omega.$$

$$\mu_T = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 150}{6 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-3} \cdot (-1{,}8)} = 50.$$

Wyniki obliczeń potwierdzone zostały w granicach dopuszczalnych błędów przez pomiary doświadczalne. Porównując parametry tej samej lampy pracującej jako pentoda i jako trioda, widać, że w układzie triody nachylenie charakterystyki nieznacznie tylko wzrasta w stosunku do nachylenia charakterystyki pentody, natomiast w znacznym stopniu zmniejsza się współczynnik amplifikacji μ_T oraz oporność wewnętrzna lampy ϱ_{aT}.

A. S.

Elektroniczny pomiar ciałek krwi

Przy obliczaniu ilości czerwonych i białych ciałek krwi stosuje się w medycynie metodę optyczną, czyli po prostu mikroskop. Wprawny laborant wykonuje tego rodzaju obliczenie w czasie ok. 20 minut. W Anglii skonstruowany został przyrząd, który pozwala niewykwalifikowanemu pracownikowi wykonać tę pracę w ciągu dwóch minut i to z większą dokładnością.

Do badania potrzeba 0,02 ml krwi, która zostaje zmieszana ze środkiem rozcieńczającym. Rozcieńczona w probówce krew zaczyna przepływać powoli do precyzyjnej rurki włoskowatej, w której ciałka krwi „ustawiają się" w szereg i powoli przesuwają się w dół do zakończenia rurki, skąd zostają porwane przez b. szybki strumień wody i wprowadzone do drugiej rurki włoskowatej. Moment przejścia ciałek krwi między tymi dwiema rurkami, kiedy odległość dwóch kolejnych ciałek jest największa, wykorzystuje się do pomiaru. Przebiegające na ciemnym tle ciałka krwi są powiększane przez mikroskop z projektorem i liczone elektronicznie. Wynik obliczenia jest gotowy do odczytania na czterocyfrowym wskaźniku już po czterech sekundach. Średnia z czterech pomiarów około 20 000 ciałek krwi zostaje zliczona w ciągu niecałej minuty.

Na podstawie *Elektronik* 8/1958 opracował *A. S.*

Przegląd wydawnictw

Mgr inż. Stanisław Miszczak — „Rozgłośnie radiowe". Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1959. Wyd. I, nakład 1500 egz., ark. wyd. 41,5; papier ilustr. III kl., cena 38 zł.

Książka ta w jasny i przystępny sposób podaje teoretyczne podstawy i opis zasadniczych procesów techniczno-produkcyjnych realizowanych w czasie normalnej pracy rozgłośni radiowych. Opis ten wraz z naświetleniem węzłowych zagadnień z dziedziny budowy i wyposażenia technicznego nowoczesnych rozgłośni radiowych został przez autora zilustrowany dużą ilością odpowiednio wybranych przykładów rozgłośni zagranicznych i krajowych.

Biorąc za podstawę wspomniane przykłady autor przeprowadza wnikliwą i szczegółową analizę zasadniczych układów funkcjonalnych rozgłośni, warunków technicznych dla toru elektroakustycznego i jego poszczególnych elementów.

Dużo miejsca również poświęcono omówieniu zagadnień reżyserii, realizacji akustycznego przygotowania audycji oraz związanych z technologią pracy na wszystkich stanowiskach produkcyjnych i emisyjnych w rozgłośni.

W książce swej autor przedstawia dokładny obraz stanu współczesnej radiofonii w zakresie specyfiki budownictwa, wyposażenia technicznego nowoczesnej rozgłośni, a ponadto wskazuje kierunki i możliwości rozwoju radiofonii.

Drugą bez wątpienia dużą wartością książki jest usystematyzowanie i krytyczne ujęcie szeregu podstawowych pojęć i definicji z dziedziny radiofonii, co stanowi cenną pomoc w pracy projektanta przygotowującego dokumentację techniczną budowy nowych rozgłośni oraz dla pracownika technicznego zatrudnionego bezpośrednio w rozgłośni.

Nie mniej jednak należy zauważyć, że autor — zakreśliwszy sobie bardzo szeroki temat pracy — nie ustrzegł się pewnych niekonsekwencji i nierówności w potraktowaniu poszczególnych zagadnień. W ich wyniku — działy dotyczące transmisji, techniki montażu oraz kontroli dźwiękowej realizowanych audycji, a nie posiadające żadnych szerszych publikacji w polskiej literaturze fachowej — zostały potraktowane zbyt fragmentarycznie w stosunku np. do akustyki i problemów budowy studiów radiofonicznych, względnie — do opisu i wyjaśnienia działania różnych typów mikrofonów stosowanych w radiofonii.

Podobnie, przeprowadzając porównania między warunkami i techniką pracy radiofonii polskiej i zagranicznych, autor nie rozciągnął tych porównań na zagadnienie znacznych różnic występujących np. pomiędzy ilością różnych specjalistów i pracowników zatrudnionych w rozgłośni u nas i zagranicą. Problemy tego typu, mające obecnie dla radiofonii polskiej bardzo poważne znaczenie ekonomiczne, jak również wyżej zacytowane nierównomierności w potraktowaniu różnych zagadnień związanych z techniką i technologią pracy rozgłośni powinny być odpowiednio rozszerzone w następnych wydaniach książki.

NOWE KSIĄŻKI

Jerzy Sadowski i Lech Wodziński — „Akustyka pomieszczeń". Wyd. I, str. 414, format B-5, cena 50 zł.

Część pierwsza książki zawiera wytyczne do zabezpieczenia pomieszczeń od dźwięków zakłócających. Poruszono tu także zagadnienie lokalizacji obiektu i rozplanowania pomieszczeń oraz obliczania izolacji akustycznych.

W części drugiej omówiono zagadnienia akustyki wnętrz, a więc rozchodzenie się dźwięku w pomieszczeniach zamkniętych, wpływ kształtu pomieszczenia i materiałów budowlanych na akustykę wnętrz oraz adaptacyjne urządzenia akustyczne.

Część trzecia poświęcona jest projektowaniu akustycznemu pomieszczeń takich jak: studia radiowe, telewizyjne, pomieszczenia specjalne, sale kinowe zwykłe i z dźwiękiem stereofonicznym. W części tej także omówiono zagadnienie współpracy akustyka z architektem oraz pomiary akustyczne.

Na końcu książki znajdują się obszerne tablice potrzebne przy projektowaniu i wykonywaniu adaptacji pomieszczeń.

Książka przeznaczona jest dla techników i inżynierów elektroakustyków, akustyków i architektów oraz jako lektura uzupełniająca dla studentów.

Cena zł 5.—

Czy wiecie, że...

◆ Wyrazem ewolucji, jaką obserwujemy w ostatnim dziesięcioleciu w dziedzinie konstrukcji lamp kineskopowych jest zwiększenie ich kąta rozwarcia z 70° do 110,° a tym samym zmniejszenie głębokości odbiorników telewizyjnych przy danej wielkości ekranu. Pociągnęło to za sobą poważne zmiany konstrukcji wewnętrznej kineskopów, nie mówiąc już o konieczności zwiększenia mocy odpowiednich obwodów. Dalsze zwiększenie kąta rozwarcia do 180° (zrealizowane w Anglii) doprowadzi według przewidywań do produkowania lamp płaskich, które jednak bardziej nadają się do telewizji kolorowej. Opóźnienie przejścia na masową produkcję tego typu lamp tłumaczy się wysokimi nakładami inwestycyjnymi oraz potrzebą prowadzenia dalszych prac badawczych.

◆ Zagraniczny przemysł telewizyjny skonstruował ostatnio dla celów telewizji i nawigacji radarowej „oko" kamery zdolne do czasowego utrwalania obrazu widzianego na specjalnym materiale przewodzącym — po krótkotrwałej ekspozycji. Odbicie widzianego obrazu po przetworzeniu na sygnały wizji zostaje przekazane do kineskopu, na którym obraz może być oglądany lub fotografowany. Odbicie obrazu w materiale przewodzącym może być skasowane, a sam proces czasowego „utrwalania" obrazu lub impulsu — powtarzany.

◆ Na jednym ze statków Polskiej Marynarki Handlowej, który odbył niedawno rejs na Daleki Wschód, przeprowadzono obserwacje wpływów warunków tropikalnych na produkowany w kraju sprzęt radionawigacyjny i radarowy, stanowiący niezbędny już dziś ekwipunek floty morskiej. Badaniom poddano: odbiorniki komunikacyjne i alarmowe, radiotelefony FM pracujące w paśmie 150 MHz, echosondy graficzne, rozgłośnie manewrowe, urządzenia radarowe oraz anteny ramowe i goniometryczne. Sprzęt okazał się odporny na wpływy wahań temperatury oraz pleśń, natomiast duży stopień wilgotności powietrza (do 98%) w połączeniu z solą morską wykazał potrzebę stosowania bardziej skutecznego zabezpieczenia części metalowych umieszczonych na zewnątrz przed skutkami korozji.

◆ W pierwszej połowie maja br. obradowała w Warszawie Krajowa Konferencja Ferrytowa, zorganizowana przez Instytut Podstawowych Problemów PAN. Przedmiotem tej konferencji było omówienie stanu naszej nauki i techniki ferrytowej na tle osiągnięć zagranicznych, a ponadto wytyczenie drogi dalszej pracy badawczej nad tymi materiałami. Ferryty (materiały ceramiczne z grupy półprzewodników odznaczające się specjalnymi własnościami magnetycznymi i elektrycznymi) znajdują coraz szersze zastosowanie w telekomunikacji, radionawigacji, technice maszyn liczących itp.

◆ Jedna z firm zagranicznych skonstruowała nawijarkę miniaturowych cewek, wyposażoną w urządzenie elektronowe kontrolujące bieg nawijarki podczas nawijania zwojów i warstw na korpusach. Nawijarka ta umożliwia nawijanie cewek drutem o średnicy 0,05 mm z dużą dokładnością. Jeśli zwój nie został nawinięty dokładnie obok zwoju, urządzenie wstrzymuje natychmiast bieg nawijarki.

◆ Angielska firma Atullard opracowała konstrukcję dwóch nowych typów lamp przeznaczonych dla przemysłowych krótkofalowych urządzeń grzejnych. Jeden z tych typów znajdzie zastosowanie głównie w przemyśle spożywczym (wstępne nagrzewanie i odmrażanie artykułów żywnościowych, gotowanie — szczególnie w hotelach, stołówkach fabrycznych, pociągach i samolotach); jest to lampa typu magnetronowego o mocy 2,5 kW. Drugi typ (również magnetron o mocy 200 W) przeznaczony jest do urządzeń grzejnych małej mocy, m.in. również i dla diatermii.

◆ Na Międzynarodowej Wystawie Elektroniki w Londynie zademonstrowano aparaturę, która może znaleźć szerokie zastosowanie w przemyśle — i być może — w medycynie. Aparatura służy do badania wad umiejscowionych we wnętrzu różnych materiałów. Skierowane na badany obiekt (np. odlew aluminiowy) fale ultradźwiękowe o częstotliwości 4 MHz — po przejściu przez niego — ulegają rozproszeniu odpowiednio do struktury wewnętrznej obiektu, a następnie po skupieniu ich — skierowane na płytkę piezoelektryczną, która stanowi w zasadzie tylko ściankę kineskopu. Na powierzchni płytki powstaje (pod wpływem drgań o nierównomiernym rozkładzie) odpowiedni rozkład napięcia elektrycznego, „odczytywany" przez strumień elektronów, i w wyniku tego na ekranie lampy ukazuje się odpowiedni obraz. W ten sposób można na przykład wykrywać pęcherze powietrzne wewnątrz odlewów metalowych lub wady wewnętrzne w miejscach spawania metali.

WK